



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

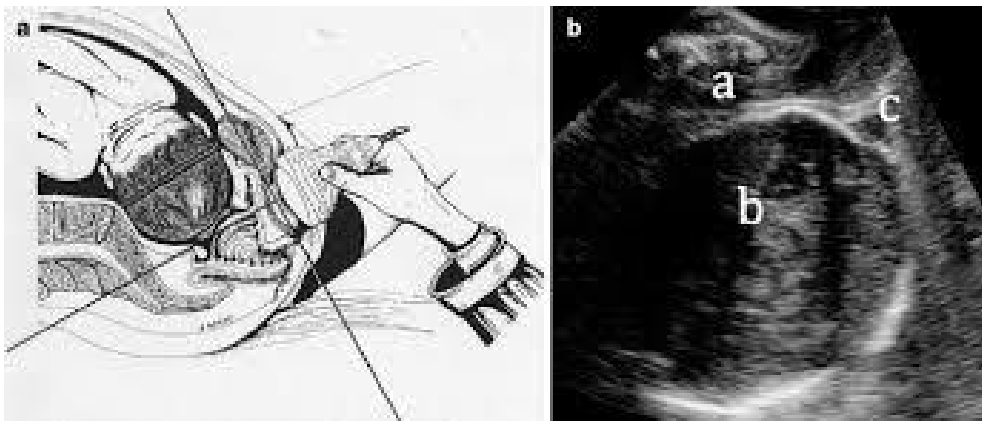
ΤΜΗΜΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ. ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ
ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ο ρόλος του υπερηχογραφήματος κατά τον τοκετό»



ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ, ΑΜ: 22033

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΘΕΟΔΩΡΑ ΜΑΡΙΑΝΝΑ

Ιούλιος 2024,

Αθήνα

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: οQxehq7pdDNCdnj_VZ-qZg

: 1/94



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF HEALTH AND WELFARE PROFESSIONS
DEPARTMENT OF OBSTETRICS
MSc ADVANCED AND DOCUMENTED OBSTETRICAL CARE
DIRECTION: CARDIOTOCOGRAPHY AND TECHNOLOGICAL APPLICATIONS IN
OBSTETRICS

Diploma Thesis

«The role of ultrasound during childbirth»

PAPADOPOULOU IOANNA, RN: 22033

SUPERVISOR: THEODORA MARIANNA

July 2024,
Athens

2

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: οQxehq7pdDNCdnj_VZ-qZg

: 2/94



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ. ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ
ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ο ρόλος του υπερηχογραφήματος κατά τον τοκετό»

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΘΕΟΔΩΡΑ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Μαιευτικής Γυναικολογίας / Επιβλέπουσα	
2	ΓΟΥΡΟΥΝΤΗ ΚΛΕΑΝΘΗ	Αναπλ. Καθηγήτρια Μαιευτικής	
3	ΑΝΤΣΑΚΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	Επικουρος Καθηγητής Μαιευτικής- Γυναικολογίας	

3

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: oQxehq7pdDNCdnj_VZ-qZg

: 3/94

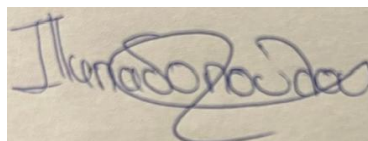
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Παπαδοπούλου Ιωάννα** του Σαράντη, με αριθμό μητρώου **22033** φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών **Προηγμένη και Τεκμηριωμένη Μαιευτική Φροντίδα** του Τμήματος **Μαιευτικής** της Σχολής **Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας** του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



Ευχαριστίες

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου **κα Θεοδωρά Μαριάννα** για την πολύτιμη καθοδήγησή και την ουσιαστική υποστήριξή της. Επιπλέον, θέλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές του τμήματος, για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν με υπομονή, οι οποίες θα με συνοδεύουν στην μετέπειτα επαγγελματική μου καριέρα.

Τέλος, οφείλω να αφιερώσω την Διπλωματική μου εργασία στην μητέρα μου γιατί χωρίς εκείνη δεν θα μπορούσα να φοιτήσω στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένη και Τεκμηριωμένη Μαιευτική Φροντίδα.



Περίληψη

Το υπερηχογράφημα κατά τον τοκετό ήρθε στο προσκήνιο την τελευταία εικοσαετία, λόγω της αυξημένης επιθυμίας για μια αξιόπιστη μέθοδο εκτίμησης του τοκετού σε συνδυασμό με την αυξημένη διαθεσιμότητα υπερήχων στην αίθουσα τοκετού. Η χρήση των υπερήχων στην αίθουσα τοκετού γίνεται κυρίως για την παρουσίαση, την εκτίμηση του αμνιακού υγρού και της καρδιάς του εμβρύου, αλλά υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση ότι οι παράμετροι των υπερήχων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της προόδου του τοκετού και ενδεχομένως για την πρόβλεψη της έκβασης του τοκετού.

Συνιστάται η διενέργεια υπερηχογραφήματος για τον προσδιορισμό της εμβρυϊκής κατάστασης σε όλες τις περιπτώσεις πρόκλησης τοκετού, ενώ η μέτρηση του μήκους της μήτρας με τη χρήση διακολλικής υπερηχογραφίας αποτελεί ουσιαστικό μέρος της εκτίμησης του κινδύνου πρόωρου τοκετού.

Ανωμαλίες του τρίτου σταδίου του τοκετού, όπως η παρατεταμένη διάρκεια και η κατακράτηση του πλακούντα μπορεί να συσχετιστούν με αιμορραγία μετά τον τοκετό, η οποία είναι μία από τις κύριες αιτίες μητρικής θνησιμότητας. Μια μη επεμβατική μέθοδος για την αξιολόγηση των δυναμικών αλλαγών στο μυομήτριο είναι ο υπέρηχος. Το υπερηχογράφημα μπορεί να παρέχει μια συνεχή αξιολόγηση των αλλαγών στο πάχος του μυομητρίου κατά τη διάρκεια ενός φυσιολογικού και ενός μη φυσιολογικού τρίτου σταδίου τοκετού.

Συμπερασματικά, το υπερηχογράφημα χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση μητέρας-εμβρύου καθ' όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και με ευρέως τεκμηριωμένα οφέλη, αλλά και η χρήση του στον τοκετό γίνεται όλο και πιο σημαντική.

Λέξεις κλειδιά: υπερηχογράφημα, τοκετός, τρίτο στάδιο τοκετού, επιπλοκές τοκετού.



Abstract

Ultrasound in labor has been used in the last twenty-six years due to the increased desire for a reliable method of assessing labor combined with the increased availability of ultrasound in the delivery room. The use of ultrasound in the delivery room is mainly for presentation, assessment of amniotic fluid and fetal heart, but there is a growing recognition that ultrasound parameters could be used to assess the progress of labor and possibly to predict the outcome of childbirth.

It is recommended to carry out an ultrasound to determine the fetal condition in all cases of induction of labor, while the measurement of the length of the uterus using transvaginal ultrasound is an essential part of the assessment of the risk of premature birth.

Abnormalities of the third stage of labor such as prolonged duration and retained placenta may be associated with postpartum hemorrhage, which is one of the leading causes of maternal mortality. A non-invasive method for evaluating dynamic changes in the myometrium is ultrasound. Ultrasound can provide a continuous assessment of changes in myometrial thickness during a normal and an abnormal third stage of labor.

In conclusion, ultrasound is used in maternal-fetal assessment throughout pregnancy and with widely documented benefits, but its use in labor is also becoming increasingly important.

Keywords: ultrasound, labor, third stage of labor, labor complications.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	8
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΚΕΤΟΥ ΚΑΙ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ.....	13
1.1 Στάδια τοκετού.....	13
1.1.1 Πρώτο στάδιο του τοκετού.....	14
1.1.2 Δεύτερο στάδιο του τοκετού.....	15
1.1.3 Τρίτο στάδιο του τοκετού.....	16
1.2 Υπερηχογράφημα τρίτου τριμήνου.....	17
1.3 Αξιολόγηση του πλακούντα στο τρίτο τρίμηνο.....	18
1.4 Υπερηχογράφημα στην πρόληψη πρόωρου τοκετού.....	22
1.5 Υπερηχογραφία Doppler στη μαιευτική.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ	27
2.1 Υπερηχογράφημα πριν από την πρόκληση τοκετού.....	27



2.2	Μετρήσεις του τραχήλου της μήτρας.....	31
2.3	Υπερηχογράφημα για τις μετρήσεις της πυέλου.....	33
2.4	Προσδιορισμός της θέσης της κεφαλής του εμβρύου.....	35
2.5	Εμπέδωση εμβρυικής κεφαλής.....	40
2.6	Συμπίεση της εμβρυικής κεφαλής.....	40
2.7	Εκτίμηση της θέσης της εμβρυικής κεφαλής πριν τον επεμβατικό τοκετό...41	
2.8	Βιοφυσικό προφίλ (ΒΦΠ).....	43
2.9	Όγκος αμνιακού υγρού.....	43
2.10	Doppler ομφαλίδος.....	44
2.11	Doppler μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας.....	48
2.12	Τρίτο στάδιο του τοκετού.....	50
2.13	Υπερηχογράφημα και υποβοηθούμενος κολπικός τοκετός.....	51
2.14	Υπέρηχοι και τραύμα του πυελικού εδάφους που σχετίζεται με τον τοκετό	53
2.15	Ο ρόλος του υπερηχογραφήματος μετά την καισαρική τομή.....	58
	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	63
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	68
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	71



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: Τα στάδια του τοκετού.....	14
Εικόνα 1.2: Δεύτερο στάδιο του τοκετού.....	16
Εικόνα 1.3: Doppler ομφαλικής αρτηρίας. (α) Κανονική κυματομορφή- (β) απουσία τελικής διαστολικής ροής- (γ) αντίστροφη τελική διαστολική ροή.....	26



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υπερηχογράφημα χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της μητρικής κυκλοφορίας και του καλώς έχειν του εμβρύου καθ' όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και με ευρέως τεκμηριωμένα οφέλη, ενώ και η χρήση του στον τοκετό γίνεται όλο και πιο σημαντική.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την επιτυχία του κολπικού τοκετού, συμπεριλαμβανομένου του βάρους του εμβρύου και της περιφέρειας της κεφαλής του. Στις αναπτυσσόμενες κοινωνίες, ο παρατεταμένος τοκετός οφείλεται συνήθως σε κεφαλο-πυελική δυσαναλογία, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε καθυστέρηση του τοκετού, κόπωση και ρήξη μητρικού και κυστεοκολπικού συριγγίου. Επιπλέον, η εμβρυϊκή βιομετρική αξιολόγηση είναι απαραίτητη για την εκτίμηση της εμβρυϊκής ανάπτυξης και την πρόβλεψη των περιγεννητικών αποτελεσμάτων (Molaei et al., 2022).

Η χρήση του κοιλιακού υπερηχογραφήματος αποτελεί ένα πρόσθετο εργαλείο για την πρόβλεψη της εξέλιξης του επιτυχημένου τοκετού (Ghi et al., 2018). Η υπερηχογραφική αξιολόγηση δεν θεωρείται ανώτερη από την κολπική εξέταση, αλλά συμπληρωματική, καθώς η πρώτη είναι καλύτερη για την αξιολόγηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου, ενώ η διαστολή του τραχήλου της μήτρας στο ενεργό στάδιο του τοκετού αξιολογείται καλύτερα με την κολπική εξέταση (Usman et al., 2019).

Το υπερηχογράφημα κατά τον τοκετό ήρθε στο προσκήνιο την τελευταία εικοσαετία, λόγω της αυξημένης επιθυμίας για μια αξιόπιστη μέθοδο εκτίμησης της εξέλιξης του τοκετού σε συνδυασμό με την αυξημένη διαθεσιμότητα μηχανημάτων υπερήχων στην αίθουσα τοκετού. Η χρήση των υπερήχων στην αίθουσα τοκετού γίνεται επί του παρόντος κυρίως για την παρουσίαση, την εκτίμηση του αμνιακού υγρού και της καρδιάς του εμβρύου, ωστόσο υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση ότι η τεχνολογία των υπερήχων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της προόδου του τοκετού και ενδεχομένως για την πρόβλεψη της έκβασής του (Usman & Lees, 2015).

Από την αξιολόγηση της εξέλιξης του τοκετού έως την εκτίμηση των διαταραχών του πλακούντα, ο υπέρηχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συσχέτιση με



τα αντικειμενικά ευρήματα και τη φυσική εξέταση. Επιπλέον, οι επαγγελματίες υγείας δεν έχουν πάντοτε επαρκή εκπαίδευση για τη χρήση του υπερήχου στην αίθουσα τοκετού και για τη σωστή ερμηνεία των δεδομένων. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση της ανασκόπησης της δυνατότητας εφαρμογής των υπερήχων στην αίθουσα τοκετού, λαμβάνοντας υπόψη τα κύρια στάδια αυτού.



Στάδια τοκετού

Ο τοκετός είναι η διαδικασία κατά την οποία το έμβρυο και ο πλακούντας εξέρχονται από τη μήτρα μέσω του κόλπου. η διαδικασία του κοιλιακού τοκετού διαιρείται σε τρία στάδια (βλ παρακάτω) Το πρώτο στάδιο χωρίζεται περαιτέρω σε δύο φάσεις.

Η επιτυχής ολοκλήρωση του κοιλιακού τοκετού εξαρτάται από τρεις παράγοντες: τις προσπάθειες της μητέρας και τις συσπάσεις της μήτρας, τα χαρακτηριστικά του εμβρύου και την ανατομία της πυέλου. Οι κλινικοί ιατροί συνήθως χρησιμοποιούν πολλαπλές μεθόδους για την παρακολούθηση του τοκετού. Οι διαδοχικές εξετάσεις του τραχήλου χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της διαστολής του τραχήλου της μήτρας και της θέσης του εμβρύου και την συμπλήρωση του προγράμματος. **Οι εξετάσεις του τραχήλου της μήτρας πραγματοποιούνται συνήθως κάθε 2 έως 3 ώρες, εκτός εάν προκύψουν λόγοι που να δικαιολογούν μεγαλύτερη συχνότητα (Laiο, Buhimschi & Norwitz, 2005).**

Η παρακολούθηση της καρδιάς του εμβρύου χρησιμοποιείται σχεδόν συνεχώς για την αξιολόγηση του καλώς έχειν του καθ' όλη τη διάρκεια του τοκετού (Laiο, Buhimschi & Norwitz, 2005). Παράλληλα, παρακολουθούνται οι συσπάσεις της μήτρας.

Ο τοκετός είναι μια φυσική διαδικασία, αλλά, πολλές φορές διάφορες επιπλοκές μπορεί να οδηγήσουν στην ιατρική παρέμβαση όπως καισαρική τομή ή επεμβατικό κοιλιακό τοκετό.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα τρία στάδια του τοκετού (Εικόνα 1.1).





Εικόνα 1.1: Τα στάδια του τοκετού.

1.1.1 Πρώτο στάδιο του τοκετού

Το πρώτο στάδιο του τοκετού αρχίζει με την έναρξη των ρυθμικών ωδυνών και τελειώνει με την πλήρη διαστολή του τραχήλου της μήτρας στα 10 εκατοστά. Ο τοκετός συχνά αρχίζει αυτόματα ή μπορεί να προκληθεί ιατρικά. Οι μέθοδοι πρόκλησης του τοκετού περιλαμβάνουν την ωρίμανση του τραχήλου της μήτρας με προσταγλανδίνες, την απογύμνωση της μεμβράνης, την αμνιοτομή και την ενδοφλέβια χορήγηση ωκυτοκίνης. Αν και ο ακριβής προσδιορισμός του πότε ξεκινά ο τοκετός μπορεί να είναι ανακριβής, ο τοκετός γενικά ορίζεται ως έναρξη όταν οι συσπάσεις γίνονται ισχυρές και σε τακτά χρονικά διαστήματα με διαφορά περίπου 3 έως 5 λεπτών. Έτσι, ο καθορισμός της έναρξης του τοκετού συχνά βασίζεται σε υποκειμενικά δεδομένα (van der Ham et al., 2011).



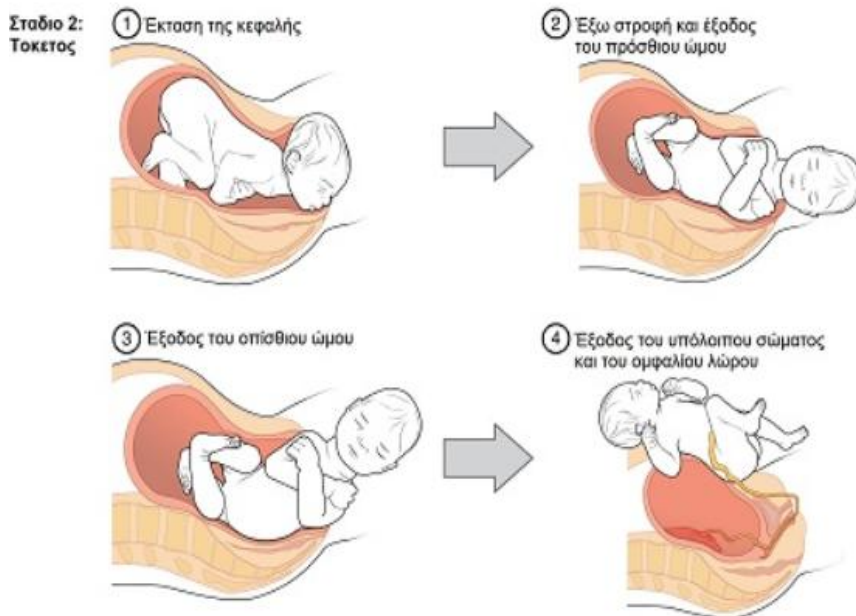
Το πρώτο στάδιο του τοκετού υποδιαιρείται σε δύο φάσεις, οι οποίες ορίζονται από τον βαθμό διαστολής του τραχήλου της μήτρας. Η λανθάνουσα φάση ορίζεται συνήθως ως η φάση 0 έως 6 cm, ενώ η ενεργός φάση αρχίζει από τα 6 cm έως την πλήρη διαστολή του τραχήλου της μήτρας. Καθ' όλη τη διάρκεια του πρώτου σταδίου του τοκετού, πραγματοποιούνται εξετάσεις του τραχήλου της μήτρας για τον προσδιορισμό της θέσης του εμβρύου, της διαστολής του τραχήλου της μήτρας και της αυχενικής εκφύλισης. Η εξάλειψη αναφέρεται στο μήκος του τραχήλου της μήτρας στο πρόσθιο-οπίσθιο επίπεδο. Όταν ο τράχηλος έχει εξαλειφθεί και δεν έχει απομείνει μήκος, αυτό αναφέρεται ως 100 τοις εκατό διαστολή. Η λανθάνουσα φάση είναι γενικά σημαντικά μεγαλύτερη και λιγότερο προβλέψιμη όσον αφορά τον ρυθμό αλλαγής του τραχήλου της μήτρας από ό,τι παρατηρείται στην ενεργό φάση (Laiο, Buhimschi & Norwitz, 2005).

Μια φυσιολογική λανθάνουσα φάση μπορεί να διαρκέσει έως και 20 ώρες, χωρίς να θεωρείται παρατεταμένη. Ο τράχηλος της μήτρας μεταβάλλεται ταχύτερα και προβλέψιμα στην ενεργό φάση έως ότου φτάσει τα 10 εκατοστά και ολοκληρωθεί η διαστολή και η εξάλειψη του τραχήλου της μήτρας. Ο ενεργός τοκετός με ταχύτερη διαστολή του τραχήλου της μήτρας αρχίζει γενικά γύρω στα 6 εκατοστά διαστολής. Κατά τη διάρκεια της ενεργού φάσης, ο τράχηλος της μήτρας διαστέλλεται συνήθως με ρυθμό 1,2 έως 1,5 εκατοστά ανά ώρα. Οι γυναίκες με πολύδυμη κύηση ή με ιστορικό προηγούμενου κολπικού τοκετού τείνουν να παρουσιάζουν ταχύτερη διαστολή του τραχήλου της μήτρας (Laiο, Buhimschi & Norwitz, 2005).

1.1.2 Δεύτερο στάδιο του τοκετού

Το δεύτερο στάδιο του τοκετού αρχίζει με την πλήρη διαστολή του τραχήλου της μήτρας στα 10 εκατοστά και ολοκληρώνεται με τον τοκετό του νεογνού (Εικόνα 1.2). Αφού ολοκληρωθεί η διαστολή του τραχήλου της μήτρας, το έμβρυο κατεβαίνει στον κολπικό σωλήνα με ή χωρίς προσπάθειες ώθησης της μητέρας. Το έμβρυο διέρχεται από τον γεννητικό σωλήνα μέσω 7 κινήσεων που είναι γνωστές ως καρδιακές κινήσεις (Cheng & Caughey, 2017).





Εικόνα 1.2: Δεύτερο στάδιο του τοκετού.

Αυτές περιλαμβάνουν την εμπλοκή, την κάθοδο, την κάμψη, την εσωτερική περιστροφή, την έκταση, την εξωτερική περιστροφή και την αποβολή. Διάφορα στοιχεία μπορεί να επηρεάσουν τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού, συμπεριλαμβανομένων εμβρυϊκών παραγόντων, όπως το μέγεθος και η θέση του εμβρύου, ή μητρικών παραγόντων, όπως το σχήμα της λεκάνης, συννοσηρότητες, όπως υπέρταση ή διαβήτης, η ηλικία και το ιστορικό προηγούμενων τοκετών.

Η διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού συνηθέστερα διαρκεί μία έως τρεις ώρες στην πρωτότοκο, ανάλογα και με το αν έχει χορηγηθεί επισκληρίδιος αναισθησία και μία έως δύο ώρες στην πολυτόκο (Cheng & Caughey, 2017).

1.1.3 Τρίτο στάδιο του τοκετού

Το τρίτο στάδιο του τοκετού αρχίζει όταν το έμβρυο γεννηθεί και ολοκληρώνεται με την έξοδο του πλακούντα. Η αυθόρμητη αποβολή του πλακούντα διαρκεί συνήθως από 5 έως 30 λεπτά. Χρόνος αποβολής μεγαλύτερος των 30 λεπτών



σχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο αιμορραγίας μετά τον τοκετό και μπορεί να αποτελεί ένδειξη για χειροκίνητη αφαίρεση ή άλλη παρέμβαση. Το τρίτο στάδιο επιτυγχάνεται με χορήγηση μητροσυσπαστικών και έγκαιρη δακτυλική αποκόλληση του πλακούντα αν απαιτηθεί (Laiο, Buhimschi & Norwitz, 2005).

Υπερηχογράφημα τρίτου τριμήνου

Ο κύριος στόχος της μαιευτικής υπερηχογραφικής εξέτασης τρίτου τριμήνου είναι να παρέχει διαγνωστικές πληροφορίες προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η προγεννητική φροντίδα και να βελτιωθεί το αποτέλεσμα για τη μητέρα και το έμβρυο. Ο πρωταρχικός στόχος της υπερηχογραφικής εξέτασης τρίτου τριμήνου επικεντρώνεται στην ανάπτυξη του εμβρύου, τη θέση του πλακούντα και την αξιολόγηση του αμνιακού υγρού (Demicheva & Crispi, 2014).

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η υπερηχογραφική εξέταση που πραγματοποιείται μετά την 28^η εβδομάδα κύησης θεωρείται στο τρίτο τρίμηνο και η αξιολόγηση της ανάπτυξης του εμβρύου συνήθως ξεκινά κατά ή γύρω στην 28^η - 32^η εβδομάδα σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου. Σε κάθε υπερηχογραφική εξέταση που διενεργείται στην εγκυμοσύνη, συνιστάται η επανεκτίμηση της ανατομίας του εμβρύου, καθώς πολλές εμβρυϊκές δυσμορφίες μπορεί να μην εμφανιστούν παρά μόνο αργότερα στην κύηση και ορισμένες ανωμαλίες μπορεί να μην έχουν εντοπιστεί σε προηγούμενες υπερηχογραφικές εξετάσεις (Demicheva & Crispi, 2014).

Η χρονολόγηση της εγκυμοσύνης στο τρίτο τρίμηνο (> 28 εβδομάδες) είναι λιγότερο ακριβής από ό,τι νωρίτερα στην κύηση. Εάν το πρώτο υπερηχογράφημα στην εγκυμοσύνη πραγματοποιείται στο τρίτο τρίμηνο, μια απόκλιση της χρονολόγησης της κύησης άνω των 21 ημερών θα πρέπει να επαναπροσδιορίσει την αναμενόμενη ημερομηνία τοκετού.

Η εκτίμηση του εμβρυϊκού βάρους είναι πιο κρίσιμη στο τρίτο τρίμηνο, καθώς καθίσταται σημαντική η ανίχνευση περιορισμών της εμβρυϊκής ανάπτυξης ή μακροσωμίας (Demicheva & Crispi, 2014).



Η αξιολόγηση της εγκυμοσύνης στις 35-37 εβδομάδες κύησης είναι χρήσιμη για την πρόβλεψη της επακόλουθης ανάπτυξης προεκλαμψίας και του τοκετού ενός μικρού ή μεγάλου για την ηλικία κύησης νεογνού. Ένα πρόσθετο όφελος της εν λόγω υπερηχογραφικής εξέτασης είναι η ανίχνευση μιας προηγουμένως αδιάγνωστης εμβρυϊκής ανωμαλίας, η οποία μπορεί είχε διαφύγει κατά τις προηγούμενες εξετάσεις, οι οποίες συνήθως διενεργούνται τακτικά στις 11-13 και 18-24 εβδομάδες. Επιπλέον υπάρχουν ανατομικές ανωμαλίες οι οποίες μπορούν να διαγνωσθούν μόνο στο τρίτο τρίμηνο όπως η αχονδροπλασία, η διάταση εντέρου στην περίπτωση της ατρησίας του εντέρου ή το ανώμαλο σχήμα του κεφαλής στην περίπτωση της κρανιοσυνόστωσης, Τέλος η ανωμαλία αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια του τρίτου τριμήνου, όπως οι κύστες των ωοθηκών (Ficara et al., 2020).

Αξιολόγηση του πλακούντα στο τρίτο τρίμηνο

Ο πλακούντας ο οποίος εμφυτεύεται και αναπτύσσεται στο κατώτερο τμήμα της μήτρας ονομάζεται προδρομικός. Χαμηλή εντόπιση του πλακούντα πριν την 20^η εβδομάδα αποκαλύπτεται υπερηχογραφικά σε ποσοστό 5% περίπου. Συνήθως όμως δε δημιουργεί προβλήματα στην κάθοδο του εμβρύου τη στιγμή του τοκετού, αφού στο 90% των περιπτώσεων παρατηρείται «μετατόπιση» του πλακούντα σε φυσιολογικές θέσεις. Ο προδρομικός πλακούντας δε φαίνεται να μετακινείται προς τα άνω μετά την 30^η εβδομάδα (Ahn et al., 2018).

Αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για αιμορραγία μετά τον τοκετό και μπορεί να οδηγήσει σε νοσηρότητα και θνησιμότητα της μητέρας και του νεογνού (Ryu, Choi & Bae, 2019). Οι περισσότερες περιπτώσεις διαγιγνώσκονται νωρίς στην εγκυμοσύνη μέσω υπερηχογραφήματος και άλλες μπορεί να παρουσιαστούν με ανώδυνη κοιλιακή αιμορραγία στο δεύτερο ή τρίτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης (Silver, 2015; Silver & Branch, 2018).

Η υποκείμενη αιτία του προδρομικού πλακούντα είναι άγνωστη. Υπάρχει, ωστόσο, συσχέτιση μεταξύ της βλάβης του ενδομητρίου και των ουλών της μήτρας. Οι παράγοντες κινδύνου είναι η προχωρημένη ηλικία της μητέρας, η πολυτοκία, η



πολύδυμη κύηση, η παρουσία ενδομητρικών συμφύσεων ή ινομυωμάτων στον πυθμένα της μήτρας, το κάπνισμα, η χρήση κοκαΐνης, η προηγούμενη απόξεση, η υποβοηθούμενη αναπαραγωγή, το ιστορικό καισαρικής τομής(ών) και προηγούμενο περιστατικό προδρομικού πλακούντα (Jing et al., 2018; Martinelli et al., 2018).

Ο προδρομικός πλακούντας επηρεάζει το 0,3% έως 2% των κυήσεων στο τρίτο τρίμηνο και έχει γίνει πιο εμφανής λόγω των αυξανόμενων ποσοστών καισαρικών τομών (Ryu, Choi & Bae, 2019). Στο τρίτο τρίμηνο της κύησης παρουσιάζεται σε συχνότητα 0,5-1%, ενώ ανάλογα με τη θέση ανάπτυξης του προδρομικού πλακούντα διακρίνονται τέσσερις βαθμοί (Ahn et al., 2018):

- **Βαθμός I ή χαμηλή πρόσφυση:** ο πλακούντας επεκτείνεται στο κατώτερο τμήμα της μήτρας, αλλά δεν φθάνει στο έσω τραχηλικό στόμιο.
- **Βαθμός II ή παραχείλιος:** ο πλακούντας φθάνει στο έσω τραχηλικό στόμιο, χωρίς να το καλύπτει.
- **Βαθμός III ή επιχείλιος:** ο πλακούντας καλύπτει το έσω τραχηλικό στόμιο, αλλά όταν ο τράχηλος αρχίσει να διαστέλλεται, δεν καλύπτεται πλήρως.
- **Βαθμός IV ή επιπωματικός (συμμετρικός ή ασύμμετρος πλήρης):** ο πλακούντας καλύπτει πλήρως το έσω τραχηλικό στόμιο και τη στιγμή της διαστολής του τραχήλου.

Ο προδρομικός πλακούντας εκδηλώνεται με κύριο σύμπτωμα την κολπική αιμορραγία, η οποία τις περισσότερες φορές είναι μικρής έντασης, ενώ σπάνια μπορεί να είναι μεγάλη και να προκαλέσει ολιγαιμικό shock στην έγκυο (επιπωματικός πλακούντας) η εμβρυικό θάνατο. Σε ποσοστό 7% περίπου είναι ασυμπτωματικός και διαγιγνώσκεται τυχαία στο συνήθη υπερηχογραφικό έλεγχο. Συχνά η προβολή μπορεί να είναι ισχιακή και το σχήμα εγκάρσιο, ενώ στην κεφαλική προβολή η κεφαλή παραμένει σε υψηλά επίπεδα εντός της πυέλου (Wang et al., 2019).

Η υπερηχογραφία ρουτίνας κατά το πρώτο και δεύτερο τρίμηνο της εγκυμοσύνης παρέχει έγκαιρη αναγνώριση του προδρομικού πλακούντα. Μια ασθενής



που παρουσιάζει κολπική αιμορραγία στο δεύτερο ή τρίτο τρίμηνο θα πρέπει να υποβληθεί σε διακοιλιακό υπερηχογράφημα. Το διακοιλιακό υπερηχογράφημα έχει αποδειχθεί ότι υπερέχει του διακοιλιακού υπερηχογραφήματος και είναι ασφαλές (Feng et al., 2018). Οι χαμηλά κείμενοι και οι οριακοί πλακούντες αναγνωρίζονται με υπερηχογράφημα και προσδιορίζονται με τη μέτρηση της απόστασης της άκρης του πλακούντα από το έσω οστό.

Με τη διάγνωση του προδρομικού πλακούντα, η ασθενής προγραμματίζεται για εκλεκτικό τοκετό με καισαρική τομή στις 36 έως 37 εβδομάδες. Ωστόσο, ορισμένες ασθενείς με προδρομικό πλακούντα παρουσιάζουν επιπλοκές και απαιτούν επείγουσα καισαρική τομή σε μικρότερη ηλικία κύησης (ACOG, 2019).

Το διακοιλιακό υπερηχογράφημα θέτει τη διάγνωση σε ποσοστό που κυμαίνεται από 90-98%. Η διακοιλιακή υπερηχογραφία συμπληρώνει το διακοιλιακό υπερηχογράφημα στη διάγνωση του προδρομικού πλακούντα, ιδιαίτερα του οπισθίου, όταν αυτό δεν επαρκεί, αυξάνοντας έτσι τη διαγνωστική αξία των υπερήχων. Έχει βρεθεί ότι το διακοιλιακό υπερηχογράφημα υπερτερεί έναντι του διακοιλιακού στο να θέσει τη διάγνωση και είναι πάντα σωστό στο να την αποκλείσει. Παρέχει εικόνα μεγαλύτερης ευκρίνειας αφενός γιατί χρησιμοποιείται μεγαλύτερη συχνότητα υπερήχων (6-7,5 MHz) και αφετέρου δεν παρεμβάλλεται τμήμα του εμβρύου ανάμεσα στη δέση ακτίνων και το κατώτερο οπίσθιο τοίχωμα. Επιπλέον, δε δημιουργείται κίνδυνος αιμορραγίας και ο χρόνος που απαιτείται για την εξέταση είναι μικρότερος (Silver, 2015).

Η υπερηχογραφική εξέταση του πλακούντα κατά το τρίτο τρίμηνο της κύησης είναι σημαντική όχι μόνο για τον καθορισμό της θέσης πρόσφυσης του πλακούντα αλλά και για τον έλεγχο του βαθμού διεισδυσής του στο ενδομήτριο ή και στο μυομήτριο. Επιπλέον, η ύπαρξη προδρομικού πλακούντα στο υπερηχογράφημα θα πρέπει να βάζει σε υποψία τον υπερηχογραφιστή και για τυχόν διεισδυτικό πλακούντα εφόσον υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των δύο (Feng et al., 2017).

Όταν ο πλακούντας αναπτύσσεται σε μία περιοχή όπου ο υποκείμενος βασικός φθαρτός είναι ανεπαρκής ή απουσιάζει τελείως, υπάρχει σημαντική πιθανότητα οι πλακουντιακές λάχνες να διεισδύσουν στο μυομήτριο. Ανάλογα με το βαθμό



διείσδυσης του πλακούντα στο ενδομήτριο ή και στο μυομήτριο διακρίνονται τρία είδη ανώμαλης πρόσφυσης του πλακούντα (Silver & Branch, 2018):

- ο συμφυτικός πλακούντας, με διείσδυση μόνο στο ενδομήτριο.
- ο στιφρός πλακούντας, με διείσδυση μικρού βαθμού στο μυομήτριο.
- ο διεισδυτικός πλακούντας, με διείσδυση σε όλο το πάχος του μυομητρίου και πιθανόν σε παρακείμενα όργανα όπως η ουροδόχος κύστη.

Ο πιο συχνός τύπος είναι ο συμφυτικός σε ποσοστό 78% περίπου, έπεται ο στιφρός με 17% και ο διεισδυτικός με 5%. Οι καταστάσεις αυτές είναι μεν σπάνιες (1:7.000), ωστόσο διατυπώνεται από πολλούς η άποψη ότι αυξάνονται ολοένα και περισσότερο εξαιτίας του αυξανόμενου αριθμού καισαρικών τομών που διενεργούνται. Παρατηρούνται κυρίως σε πολύτοκες, σε περιπτώσεις προδρομικού πλακούντα, σε προηγηθείσες επεμβάσεις στη μήτρα όπως ινομυωματεκτομή ή απόξεση και σε προηγηθείσα καισαρική τομή (Martin et al., 2018).

Στις περιπτώσεις αυτές ο πλακούντας αναπτύσσεται και στο σημείο της υπάρχουσας ουλής με αποτέλεσμα να μην αναπτύσσεται βασικός φθαρτός και να δημιουργούνται ανώμαλες συμφύσεις μεταξύ του πλακούντα και του τοιχώματος της μήτρας.

Οι επιπλοκές οφείλονται στο γεγονός ότι είναι δύσκολο ως και αδύνατο να αποκολληθεί τελείως ο πλακούντας από το τοίχωμα της μήτρας μετά τον τοκετό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σοβαρή αιμορραγία που αντιμετωπίζεται, αναλόγως με το βαθμό διείσδυσης του πλακούντα, με απόξεση ως και με απολίνωση της έσω λαγονίου αρτηρίας, υστερεκτομή και αγγειακό εμβολισμό. Ακόμη υπάρχει αυξημένος κίνδυνος λοίμωξης μετά τον τοκετό σε περίπτωση που απομείνει κάποιο τμήμα του πλακούντα μέσα στη μήτρα. Στη δυσμενή περίπτωση του διεισδυτικού πλακούντα προσβάλλεται και η ουροδόχος κύστη, γεγονός που πρέπει να αντιμετωπιστεί εγκαίρως (Wang et al., 2019).

Η υπερηχογραφική διάγνωση του συμφυτικού πλακούντα είναι δύσκολη. Η διάγνωση είναι ευκολότερη σε περίπτωση πρόσθιου πλακούντα καθώς στη θέση αυτή



απεικονίζεται καλύτερα το όριο μεταξύ των επιφανειών του πλακούντα και του μωμητρίου. Επίσης, για την τελική διάγνωση του στιφρού ή διεισδυτικού πλακούντα χρησιμοποιείται το διακολπικό υπερηχογράφημα, το Doppler καθώς και η μαγνητική τομογραφία (ACOG, 2019).

Υπερηχογράφημα στην πρόληψη πρόωρου τοκετού

Ως πρόωρος τοκετός (preterm birth, PTB) ορίζεται ο τοκετός πριν από την 37^η εβδομάδα κύησης. Συμβαίνει στο 5% έως 11% όλων των κυήσεων, με εύρος που κυμαίνεται στο 4,5% στην Ιρλανδία και στο 15% στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Η.Π.Α.). Το 2007, το ποσοστό πρόωρων γεννήσεων στις Η.Π.Α. ήταν 12,7% με περίπου 2% των βρεφών να γεννιούνται πριν από τις 32 εβδομάδες κύησης. Η PTB είναι η κύρια αιτία νεογνικής νοσηρότητας και θνησιμότητας που δεν αποδίδεται σε συγγενείς ανωμαλίες ή ανευπλοειδία. Εάν ένα βρέφος γεννηθεί πρόωρα, ο κίνδυνος θανάτου κατά το πρώτο έτος της ζωής του είναι 40 φορές μεγαλύτερος σε σύγκριση με ένα βρέφος που γεννιέται τελειόμηνο (Reicher, Fouks & Yogev, 2021).

Περίπου 15 εκατομμύρια μωρά γεννιούνται πρόωρα κάθε χρόνο, δηλαδή περισσότερο από 1 στα 10, ενώ σχεδόν 1 εκατομμύριο παιδιά πεθαίνουν κάθε χρόνο λόγω επιπλοκών του πρόωρου τοκετού. Πολλοί επιζώντες αντιμετωπίζουν αναπηρία σε όλη τους τη ζωή, η οποία περιλαμβάνει μαθησιακές δυσκολίες, προβλήματα όρασης και ακοής. Σε παγκόσμιο επίπεδο η προωρότητα είναι η κύρια αιτία θανάτου σε παιδιά κάτω των ηλικίας 5 ετών (Reicher, Fouks & Yogev, 2021).

Τα βρέφη που γεννιούνται πρόωρα αντιπροσωπεύουν τα μισά παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, το ένα τρίτο των παιδιών με ανώμαλη όραση, το ένα τέταρτο των παιδιών με χρόνια πνευμονοπάθεια και το ένα πέμπτο των παιδιών με νοητική υστέρηση (Rumack et al., 2011).

Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες κινδύνου που εμπλέκονται στην ανάπτυξη αυθόρμητου PTB, οι οποίοι αναλύονται ως εξής (Lim et al., 2011):

- Ιστορικό προηγούμενου αυτόματου πρόωρου τοκετού και χρήση τεχνολογίας υποβοηθούμενης αναπαραγωγής.



- Προγεννητική αιμορραγία, ρήξη μεμβρανών, ανεπάρκεια τραχήλου, ανωμαλίες της μήτρας, ινομώματα και θεραπεία εκτομής του τραχήλου για ενδοεπιθηλιακή νεοπλασία του τραχήλου της μήτρας.
- Εμβρυϊκοί/μητρικοί παράγοντες πολύδυμης κύησης, εμβρυϊκή ανωμαλία και πολυϋδράμνιο.
- Λοίμωξη λόγω χοριοαμνιονίτιδας, περιοδοντικής νόσου, τρέχουσας βακτηριακής κολπίτιδας.
- Δημογραφικοί παράγοντες χαμηλής κοινωνικοοικονομικής κατάστασης ή ηλικίας μητέρας < 15 ετών ή > 35 ετών.
- Ζητήματα τρόπου ζωής, όπως κάπνισμα, χρήση ναρκωτικών, άγχος και σωματική κακοποίηση.
- Ανεπαρκής προγεννητική φροντίδα, χαμηλό βάρος πριν από την εγκυμοσύνη και κακή πρόσληψη βάρους κατά την εγκυμοσύνη.

Ωστόσο, πολλές γυναίκες που γεννούν πρόωρα δεν έχουν κανέναν γνωστό παράγοντα κινδύνου. Ο παράγοντας κινδύνου με την καλύτερη συσχέτιση με τον πρόωρο τοκετό είναι το ιστορικό προηγούμενου(ων) πρόωρου(ων) τοκετού(ών). Οι γυναίκες αυτές έχουν 2,5 φορές αυξημένο κίνδυνο για PTB (Lim et al., 2011).

Η αξιολόγηση του τραχήλου της μήτρας έχει χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την πρόβλεψη του PTB με βάση την αντίληψη ότι ο τράχηλος της μήτρας λειτουργεί ως ανατομικός δείκτης της υποκείμενης παθολογικής διαδικασίας που οδηγεί σε πρόωρο τοκετό. Το μήκος του τραχήλου της μήτρας (cervical length, CL) έχει μετρηθεί στο παρελθόν με τη χρήση δακτυλικής εξέτασης. Οι έρευνες που χρησιμοποίησαν ως πρότυπο τη διακολλική μέτρηση με υπερηχογράφημα επιβεβαίωσαν ότι η δακτυλική εξέταση υποεκτιμά το μήκος του τραχήλου της μήτρας και η πλειονότητα των μελετών διαπίστωσε ότι η υπερηχογραφική εκτίμηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας είναι ανώτερη από την κλινική εξέταση για την πρόβλεψη του PTB. Υπάρχουν τρεις υπερηχογραφικές προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας. Αυτές είναι η διακοιλιακή (TAU), η διαπερινεϊκή (TPU), επίσης γνωστή ως διακοιλιακή και η διακολλική προσέγγιση με υπερηχογράφημα (TVU) (Lim et al., 2011).

Η ανεπάρκεια του τραχήλου της μήτρας ορίζεται ως η αδυναμία του τραχήλου της μήτρας να συγκρατήσει μια εγκυμοσύνη ελλείψει συστολών ή τοκετού. Παρόλο



που το CL αποτελεί καλό προγνωστικό παράγοντα πρόωρου τοκετού, η έκθεση των μεμβρανών σε λοίμωξη φαίνεται να είναι ο κρίσιμος παράγοντας πρόκλησης, καθώς ακόμη και ένας βραχύς κλειστός τράχηλος με μήκος < 10 mm μπορεί να οδηγήσει σε τελειόμηνη κύηση (Mella & Bergella, 2009).

Για ευκολία κλινικής χρήσης, τα 25 mm έχουν επιλεγεί ως το «όριο» στο οποίο πάνω από το οποίο ένας τράχηλος μπορεί να θεωρηθεί φυσιολογικός και κάτω από το οποίο μπορεί να χαρακτηριστεί βραχύς. Ένας τράχηλος που είναι μικρότερος από 25 mm μπορεί να είναι ενδεικτικός πρόωρου τοκετού. Μήκος τραχήλου < 25 mm πριν από την 28^η εβδομάδα κύησης είναι παθολογικό και σχετίζεται με υψηλότερη συχνότητα PTB, οι γυναίκες με μήκος τραχήλου < 25 mm και συσπάσεις έχουν διπλάσια συχνότητα PTB από τις γυναίκες με μήκος τραχήλου < 25 mm, αλλά χωρίς συσπάσεις (Mella & Bergella, 2009).

Υπερηχογραφία Doppler στη μαιευτική

Η υπερηχογραφική εξέταση Doppler μπορεί να πραγματοποιηθεί ως μέρος μιας πιο λεπτομερούς υπερηχογραφικής αξιολόγησης που περιλαμβάνει εμβρυϊκή βιομετρία και ανατομική έρευνα ή ως ξεχωριστή υπερηχογραφική εξέταση (Alfirevic, Stampalija & Medley, 2015).

Η ροή των ομφαλικών και εμβρυϊκών αρτηριών ποσοτικοποιείται συχνότερα είτε με το δείκτη παλμικότητας είτε με το δείκτη αντίστασης. Αυτοί οι δείκτες αντικατοπτρίζουν την αντίσταση των αγγείων προς τα κάτω, ποσοτικοποιώντας τις διαφορές μεταξύ της μέγιστης συστολικής και της τελικής διαστολικής ταχύτητας εντός των αιμοφόρων αγγείων σε κάθε καρδιακό κύκλο. Ένας υψηλός δείκτης στην ομφαλική αρτηρία υποδηλώνει υψηλή αγγειακή αντίσταση και πιθανή εμβρυοπλακουντιακή βλάβη. Σε ακραίες περιστάσεις η ροή του αίματος στο τέλος της διαστολής μπορεί να απουσιάζει ή ακόμη και να αντιστρέφεται (Alfirevic, Stampalija & Medley, 2015).



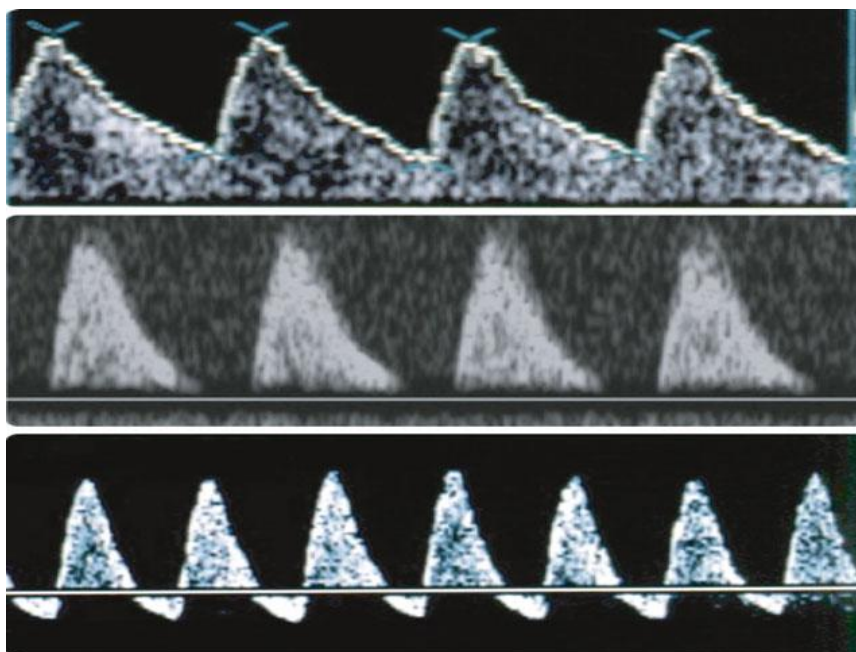
Οι αρχικές μελέτες Doppler περιορίστηκαν στην ομφαλική αρτηρία, αλλά πρόσφατα άλλα εμβρυϊκά αγγεία έχουν γίνει αντικείμενο ενδιαφέροντος, συμπεριλαμβανομένης της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας και του φλεβικού πόρου.

Αν και οι θνησιγένειες και οι εμβρυϊκές επιπλοκές που σχετίζονται με προβλήματα του πλακούντα είναι σπάνιες σε μη επιλεγμένες εγκυμοσύνες, οι επιπτώσεις είναι καταστροφικές. Οι τρέχουσες μέθοδοι για την αξιολόγηση της ευεξίας του εμβρύου περιλαμβάνουν: μέτρηση του ύψους του πυθμένα της σύμφυσης από την 24^η εβδομάδα, διαγράμματα εμβρυϊκών κινήσεων και προγεννητική καρδιοτοκογραφία. Κανένα από αυτά, ωστόσο, δεν έχει αποδεδειγμένη ικανότητα ότι έχει αντίκτυπο στην περιγεννητική θνησιμότητα και νοσηρότητα (Alfirevic, Stampalija & Medley, 2015).

Οι μελέτες παρατήρησης και οι διαχρονικές μελέτες του υπερηχογραφήματος Doppler σε μη επιλεγμένες ή χαμηλού κινδύνου εγκυμοσύνες έχουν εγείρει αμφιβολίες σχετικά με την αποτελεσματικότητά του και οι συγγραφείς έχουν προειδοποιήσει για την εισαγωγή του στη μαιευτική πρακτική χωρίς υποστηρικτικά στοιχεία από τυχαιοποιημένες μελέτες. Η σχετικά χαμηλή επίπτωση των δυσμενών περιγεννητικών εκβάσεων σε πληθυσμούς χαμηλού κινδύνου και μη επιλεγμένους πληθυσμούς αποτελεί πρόκληση για την αξιολόγηση της κλινικής αποτελεσματικότητας του υπερηχογραφήματος Doppler ρουτίνας, καθώς απαιτούνται μεγάλοι αριθμοί για την παροχή οριστικών στοιχείων (Alfirevic, Stampalija & Medley, 2015).

Το Doppler της ομφαλικής αρτηρίας (UA Doppler) χρησιμεύει τόσο ως προγνωστικό όσο και ως διαγνωστικό εργαλείο στην αξιολόγηση της περιορισμένης ανάπτυξης του εμβρύου. Μια μη φυσιολογική κυματομορφή UA Doppler (απουσία ή αναστροφή της τελικής διαστολικής ροής) έχει αποδειχθεί ότι προβλέπει την περιορισμένη ανάπτυξη του εμβρύου. Αυτό το πρότυπο φαίνεται να είναι παρόν 12 ημέρες πριν από την οξεία επιδείνωση του εμβρύου. Στην Εικόνα 3 απεικονίζονται φυσιολογικές και μη φυσιολογικές κυματομορφές UA Doppler (Smith, Gallop & Lees, 2011).





Πηγή: Smith, Gallop & Lees, 2011

Εικόνα 1.3: Doppler ομφαλικής αρτηρίας. (α) Κανονική κυματομορφή- (β) απουσία τελικής διαστολικής ροής- (γ) αντίστροφη τελική διαστολική ροή

Το UA Doppler παραμένει το πιο ευρέως μελετημένο εργαλείο παρακολούθησης του εμβρύου. Οι γυναίκες που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο να αποκτήσουν ένα βρέφος που επηρεάζεται από περιορισμό της εμβρυϊκής ανάπτυξης θα πρέπει να υποβάλλονται σε σειριακή αξιολόγηση με UA Doppler ανά δεκαπενθήμερο από τις 26-28 εβδομάδες της κύησης. Όσον αφορά το χρόνο του τοκετού, σε πρόωρο (κάτω των 32 εβδομάδων κύησης) μικρής για την ηλικία κύησης έμβρυα με απουσία ή αντιστροφή της τελικής διαστολικής ροής στο UA Doppler, ο τοκετός συνιστάται στις 32 εβδομάδες της κύησης, ενώ συνιστάται ο τοκετός πριν από αυτή τη χρονική στιγμή όταν το DV γίνεται ανώμαλο ή υπάρχουν UV παλμοί. Σε μεταγενέστερες κυήσεις (μετά τις 32 εβδομάδες) στην συνύπαρξη απουσίας ή ανάστροφης τελικής διαστολικής ροής στο UA Doppler, ο τοκετός συνιστάται το αργότερο έως τις 37 εβδομάδες κύησης (Kennedy & Woodward, 2019).



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ

Υπερηχογράφημα πριν από την πρόκληση τοκετού

Για να γίνει πρόκληση τοκετού σε μια εγκυμοσύνη, θα πρέπει να προσδιοριστεί η ακριβής ηλικία κύησης, όπως η παράταση εγκυμοσύνης, η οποία συμβαίνει μεταξύ 5% και 10% των κυήσεων. Στην πραγματικότητα, ο ορισμός της επιμήκους εγκυμοσύνης βασίζεται στο ρόλο του υπερηχογραφήματος στον προσδιορισμό της ηλικίας κύησης, το οποίο εκτελείται ιδιαίτερα στο πρώτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης και μέχρι >16 εβδομάδες κύησης (Salomon et al., 2013).

Η εκλεκτική πρόκληση τοκετού δεν συνιστάται να πραγματοποιείται πριν από την 39^η εβδομάδα κύησης για μη ιατρικές ενδείξεις. Μια πρώιμη υπερηχογραφική εξέταση ουσιαστικά 20 εβδομάδες πριν από τη «σάρωση χρονολόγησης» αποτελεί ένα από τα σταθερά κριτήρια για τον προσδιορισμό της ηλικίας κύησης. Η σημασία της ακριβούς εκτίμησης της ηλικίας κύησης πριν από τη λήψη απόφασης για μια ιατρικά ενδεδειγμένη πρόκληση τοκετού έγκειται στην ανάγκη κατάλληλης εκτίμησης για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τη χρήση προφυλακτικών αναπνευστικών και νευροπροστατευτικών μέτρων σε περιπτώσεις ιατρογενούς πρόωρου τοκετού (Sprong et al., 2012). Επιπλέον, σε περιπτώσεις πρόωρης ρήξης των μεμβρανών, μετά την 24 0/7 εβδομάδα κύησης, η πρόκληση τοκετού δεν συνιστάται πριν από την 37 0/7 εβδομάδα κύησης, ελλείψει άλλων ενδείξεων, όπως επικείμενη λοίμωξη ή εμβρυϊκός κίνδυνος (Thomson et al., 2019).

Ορισμένες δυσπλασίες αποτελούν αντένδειξη για κοιλιακό τοκετό και, ως εκ τούτου, η πρόκληση τοκετού αντενδείκνυται εάν το έμβρυο βρίσκεται σε εγκάρσια θέση. Επιπλέον, σε περίπτωση επίμονης ισχιακής προβολής, η πρόκληση τοκετού δεν συνιστάται. Θα μπορούσε να προσφερθεί μετά από κατάλληλη συμβουλευτική, εάν η έγκυος γυναίκα αρνηθεί τοκετό με καισαρική. Ωστόσο, το θέμα της πρόκλησης τοκετού σε καισαρική έχει αποτελέσει αντικείμενο ορισμένων αντιπαραθέσεων (Sentilhes et al., 2020).



Ο βασικός πυλώνας για την αναγνώριση της εμβρυϊκής θέσης είναι η κλινική εξέταση. Παρ' όλα αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να υπάρχει κάποια δυσκολία ή αβεβαιότητα για τον ακριβή προσδιορισμό της εμβρυϊκής θέσης, όπως η νοσογόνος παχυσαρκία ή οι υπερβολικές ουλές του κοιλιακού τοιχώματος. Αυτό θα απαιτήσει υπερηχογραφικό έλεγχο, ο οποίος έχει αποδειχθεί ότι έχει σημαντικά οφέλη. Συνιστάται η διενέργεια υπερηχογραφήματος για τον προσδιορισμό της εμβρυϊκής κατάστασης σε όλες τις περιπτώσεις πρόκλησης τοκετού. Επιπλέον, ο προδρομικός πλακούντας αποτελεί αντένδειξη για κολπικό τοκετό και πρόκληση τοκετού. Παραδοσιακά, η εντόπιση του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου προσδιορίζεται με υπερηχογράφημα (Jauniaux et al., 2019).

Η πρόκληση τοκετού σε περιπτώσεις σοβαρού περιορισμού της ανάπτυξης του εμβρύου με επιβεβαιωμένο εμβρυϊκό κίνδυνο μπορεί να καταλήξει σε περιγεννητική απώλεια και, ως εκ τούτου, δεν συνιστάται. Η αξιολόγηση του καλώς έχειν του εμβρύου και η διάγνωση επικείμενου εμβρυϊκού κινδύνου έχει αποδειχθεί εδώ και καιρό ότι επιτυγχάνεται αξιόπιστα με την υπερηχογραφική αξιολόγηση και τις μελέτες Doppler. Σε περιπτώσεις ενδομήτριου εμβρυϊκού θανάτου, συνιστάται η πρόκληση τοκετού. Η επιλογή της χορήγησης επαγωγικών παραγόντων μπορεί να διαφέρει από ό,τι σε περιπτώσεις πρόκλησης τοκετού με βιώσιμα έμβρυα, όπου η μφεπριστόνη και η από του στόματος μισοπροστόλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο ελεύθερα. Ωστόσο, η πολιτική αυτή πρέπει να εξατομικεύεται με βάση την παρουσία ή την απουσία μαιευτικών αντενδείξεων για την πρόκληση τοκετού. Αναμφίβολα, η μόνη μέθοδος για την επαλήθευση του ενδομήτριου εμβρυϊκού θανάτου είναι το υπερηχογράφημα σε πραγματικό χρόνο (Jauniaux et al., 2019).

Στις γυναίκες που έχουν υποβληθεί σε προηγούμενη καισαρική τομή μπορεί να πραγματοποιηθεί πρόκληση τοκετού όταν ενδείκνυται. Εκτός από τους κινδύνους του υποβάθρου της πρόκλησης τοκετού, οι γυναίκες θα πρέπει να συμβουλευούνται κατάλληλα και να ενημερώνονται για τον πρόσθετο αυξημένο κίνδυνο ρήξης της μήτρας. Μεταξύ των παραγόντων που αναφέρθηκαν ότι αυξάνουν δυνητικά τον κίνδυνο ρήξης της μήτρας είναι το μειωμένο πάχος του μυομητρίου του κατώτερου τμήματος της μήτρας που ανιχνεύεται με υπερηχογράφημα. Αυτό μπορεί να ληφθεί υπόψη κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Jauniaux et al., 2019).



Η μέτρηση του πάχους του κατώτερου τμήματος της μήτρας σε γυναίκες με προηγούμενη καισαρική τομή προτάθηκε ότι μπορεί να προβλέψει με επιτυχία την εμφάνιση βλάβης της μήτρας κατά τη διάρκεια του τοκετού. Ωστόσο, η κλινική εφαρμογή της δεν έχει ακόμη επικυρωθεί από προοπτικές μελέτες παρατήρησης (Kok et al., 2013). Η ίδια μετα-ανάλυση σημείωσε ότι ένα ελάχιστο πάχος του μυομητρίου, στο επίπεδο της ουλής της μήτρας, 2,1 έως 4,0 mm παρέχει ισχυρή αρνητική προγνωστική αξία για την εμφάνιση ελαττώματος της μήτρας, αποκόλλησης της ουλής ή ρήξης της μήτρας και ένα όριο πάχους του μυομητρίου 0,6 έως 2,0 mm παρέχει ισχυρή θετική προγνωστική αξία για την εμφάνιση ενός τέτοιου ελαττώματος. Αυτό υποστηρίζει τη χρήση προγεννητικού υπερηχογραφήματος για την εκτίμηση του πάχους του μυομητρίου σε περιπτώσεις δοκιμασίας τοκετού μετά από καισαρική τομή. Παρ' όλα αυτά, δεν μπόρεσε να καθοριστεί μια ιδανική τιμή αποκοπής του πάχους του κατώτερου τμήματος της μήτρας, γεγονός που εγείρει σημαντικά ερευνητικά ερωτήματα προς διερεύνηση (Dekker et al., 2010; Fitzpatrick et al., 2012).

Η συνήθης δοκιμασία πριν από τον τοκετό για την εκτίμηση της πιθανότητας επιτυχίας του και για την επιλογή του βέλτιστου παράγοντα πρόκλησης είναι η τροποποιημένη βαθμολογία Bishop. Η αξιοπιστία της βαθμολογίας Bishop έχει συζητηθεί με αρκετές μελέτες να αναφέρουν την κακή προγνωστική της αξία, την κακή αναπαραγωγικότητά της και τους εξαιρετικά μεταβλητούς βαθμούς συμφωνίας τόσο μεταξύ όσο και εντός των παρατηρητών. Κατόπιν αυτού, αναφέρεται η πιθανή υπεροχή του υπερηχογραφήματος έναντι της δακτυλικής αξιολόγησης του τραχήλου της μήτρας. Στη συνέχεια, διεξήχθη πλήθος μελετών που αξιολογούν τη χρήση των παραμέτρων του υπερηχογραφήματος ως προγνωστικών παραγόντων της έκβασης της πρόκλησης τοκετού (Leduc et al., 2013).

Η διακολπική υπερηχογραφική μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας βρέθηκε να είναι ανώτερη από τη βαθμολογία Bishop για την πρόβλεψη του χρόνου από την πρόκληση του τοκετού έως τον τοκετό και την έκβαση της πρόκλησης τοκετού (Pandis et al., 2001). Για τη μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας απαιτείται ταυτόχρονη απεικόνιση της έσω και της έξω οσφύς, όπου μετράται ως η απόσταση κατά μήκος μιας γραμμής που αντιπροσωπεύει όλο το μήκος του ενδοτραχηλικού σωλήνα. Πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική πίεση του διακολπικού καθετήρα στον τράχηλο, η οποία θα μπορούσε να παραμορφώσει τον τράχηλο και να επηρεάσει τη μέτρηση (Kagan & Sonek, 2015).



Πράγματι, αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως ένα από τα πλεονεκτήματα της διακουλιακής υπερηχογραφικής εκτίμησης του μήκους του τραχήλου της μήτρας, όπου ο ηχοβολέας τοποθετείται έναντι του περινέου και ακολουθείται η ίδια μεθοδολογία. Ωστόσο, υπάρχει ένα αντιστάθμισμα με την υψηλή ανάλυση της διακολπικής οδού και τη μη οπτικοποίηση σε ορισμένες περιπτώσεις. Αναφέρεται ότι οι πιθανότητες καισαρικής τομής λόγω αποτυχημένης πρόκλησης τοκετού αυξάνονται κατά μέσο όρο 10% με κάθε αύξηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας κατά 1 mm που είναι πάνω από 20 mm. Αυτές οι εκτιμώμενες πιθανότητες ήταν κατά 75% χαμηλότερες σε πολύδυμες γυναίκες. Επιπλέον, η μέτρηση της οπίσθιας τραχηλικής γωνίας (PCA) βρέθηκε να αποτελεί προγνωστικό παράγοντα κολπικού τοκετού (Rane et al., 2003).

Στη μελέτη των Rane et al. (2004) η ανεξάρτητη πρόβλεψη του διαστήματος από την πρόκληση τοκετού έως τον τοκετό και η έκβαση της πρόκλησης τοκετού εντός 24 ωρών βρέθηκαν δυνατές από τις υπερηχογραφικές μετρήσεις του μήκους του τραχήλου και της PCA, όπου μια PCA άνω των 120° συσχετίστηκε με θετική ανταπόκριση στην πρόκληση τοκετού εντός 24 ωρών. Περιέγραψαν την PCA ως τη γωνία μεταξύ του οπίσθιου τοιχώματος της μήτρας και του τραχηλικού πόρου (Rane et al., 2004).

Στη μελέτη των Greco et al. (2012) παρατηρήθηκε ότι το μήκος του τραχήλου της μήτρας στις 11-13 εβδομάδες κύησης, σε συνδυασμό με το ιστορικό της μητέρας, μπορεί να ανιχνεύσει περίπου τις μισές από τις εγκυμοσύνες που καταλήγουν σε πρόωρο τοκετό πριν από τις 34 εβδομάδες, με ποσοστό ψευδώς θετικού αποτελέσματος 10%. Ωστόσο, η διαφορά μεταξύ του διάμεσου μήκους του τραχήλου της φυσιολογικής ομάδας και της ομάδας των πρόωρων τοκετών ήταν μόλις 5 mm (32,5 mm έναντι 27,5 mm), γεγονός που εγείρει αμφιβολίες για το κατά πόσον η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για γενικό έλεγχο (Greco et al., 2012).

Ο συνήθης υπερηχογραφικός έλεγχος των εγκύων γυναικών σε τοκετό πριν από την εισαγωγή θεωρείται αναπόσπαστο μέρος της αξιολόγησης. Επιπλέον, έχει ουσιαστική σημασία σε χώρες με χαμηλούς πόρους με υψηλό επιπολασμό περιπατητικών εισαγωγών χωρίς προγεννητική παρακολούθηση και/ή τεκμηρίωση ή με πολύ βασικά προγράμματα προγεννητικής φροντίδας χωρίς κατάλληλη πρόσβαση σε μηχανήματα υπερηχογραφήματος. Σε αυτά τα πλαίσια, επίσης, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα διαχείρισης του τοκετού χωρίς διαθέσιμο καρδιοτοκογράφημα ή άλλα μέσα



παρακολούθησης του εμβρύου. Η σωστή προγεννητική αξιολόγηση είναι επομένως απαραίτητη για την αποφυγή απροσδόκητων επιπλοκών, όπως για παράδειγμα εμβρυϊκές ανωμαλίες, δυσπλασίες ή ενδομήτριος εμβρυϊκός θάνατος (Verhoeven et al., 2009).

Η υπερηχογραφική εξέταση κατά το πρώτο στάδιο του τοκετού είναι απαραίτητη σε επείγουσες καταστάσεις όπως σε περιπτώσεις αιμορραγίας, τετανικών συσπάσεων της μήτρας για τον αποκλεισμό της αποκόλλησης του πλακούντα, σε περιπτώσεις κλινικής υποψίας ρήξης μήτρας ή σε περιπτώσεις εμβρυϊκής δυσχέρειας που απαιτούν μελέτες Doppler. Η πρόκληση τοκετού έχει καταστεί μία από τις πιο συχνές επεμβάσεις στη σύγχρονη μαιευτική με συνεχώς αυξανόμενο επιπολασμό (Banos et al., 2015).

Η αποτυχία της πρόκλησης τοκετού συνδέεται με μητρικούς, εμβρυϊκούς και νεογνικούς κινδύνους που σχετίζονται με τους επείγοντες καισαρικούς τοκετούς και αναφέρεται ότι φτάνει το 15-20% (Gulmezoglu, 2012).

Το υπερηχογράφημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει στην επιλογή των γυναικών που είναι επιλέξιμες για πρόκληση τοκετού, και με λογικές πιθανότητες επιτυχίας. Για τον προσδιορισμό της επιλεξιμότητας μιας γυναίκας για πρόκληση τοκετού, το υπερηχογράφημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον κατάλληλο προσδιορισμό της ηλικίας κύησης, για τον εντοπισμό του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου και την εκτίμηση της ευεξίας του εμβρύου (Gulmezoglu, 2012).

Μετρήσεις του τραχήλου της μήτρας

Η μέτρηση του μήκους της μήτρας με τη χρήση διακολπικής υπερηχογραφίας αποτελεί ουσιαστικό μέρος της εκτίμησης του κινδύνου πρόωρου τοκετού. Στο μέσο της κύησης, παρέχει μια χρήσιμη μέθοδο με την οποία μπορεί να προβλεφθεί η πιθανότητα επακόλουθου πρόωρου τοκετού σε ασυμπτωματικές γυναίκες. Έπειτα, στη μελέτη των Sokol et al. (2004) πραγματοποιήθηκε διακοιλιακή υπερηχογραφική εξέταση εντός 48 ωρών μετά τον κοιλιακό τοκετό και αναφέρθηκε μέσο πάχος ενδομητρίου \pm SD $1,1 \pm 0,6$ cm, μήκος μήτρας $16,1 \pm 1,7$ cm και πάχος μήτρας $8,7 \pm$



1,0 cm. Σε 56 γυναίκες με αιμορραγία μετά τον τοκετό, οι Lee, Madratos & Dukker (1981) ανέφεραν διαστάσεις της μήτρας που ήταν 20% μεγαλύτερες, αλλά δεν παρέχονται εικόνες υπερήχων στο έγγραφο.

Σε γυναίκες που παρουσιάζουν απειλούμενο αυτόματο πρόωρο τοκετό, η μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας με διακολπική υπερηχογραφία μπορεί να βοηθήσει στη διάκριση μεταξύ «αληθινού» και «ψευδούς» αυτόματου πρόωρου τοκετού. Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ότι η μέτρηση του τραχήλου της μήτρας κατά την εξέταση 11+0 έως 13+6 εβδομάδων μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό του κινδύνου πρόωρου τοκετού (Kagan et al., 2006).

Στη μελέτη των To et al. (2006) μελετήθηκε η μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας μεταξύ 22^{ης} και 24^{ης} εβδομάδας κύησης σε 39.000 γυναίκες με μονήρη κύηση. Διαπιστώθηκε ότι το μήκος του τραχήλου της μήτρας κατανέμεται κανονικά, με μέσο μήκος 36 mm. Σε περίπου 1% των γυναικών, το μήκος ήταν 15 mm ή μικρότερο. Αυτό το όριο χρησιμοποιείται γενικά για τον καθορισμό της ομάδας υψηλού κινδύνου σε παρεμβατικές μελέτες. Στις περισσότερες μελέτες που επικεντρώνονται σε ασυμπτωματικές δίδυμες κυήσεις στις 20 έως 24 εβδομάδες, εφαρμόζεται όριο 25 mm (To et al., 2006).

Στη μελέτη των Celik et al. (2008) χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις του μήκους του τραχήλου της μήτρας που ελήφθησαν μεταξύ 20 και 24 εβδομάδων κύησης, μαζί με το ιστορικό της μητέρας, σε περισσότερες από 58.000 γυναίκες για να δημιουργήσουν υπολογιστικά μοντέλα κινδύνου για πρόωρο τοκετό. Συνέκριναν ασθενείς που γέννησαν πριν από τις 28 εβδομάδες, μεταξύ 28 και 30 εβδομάδων, μεταξύ 31 και 33 εβδομάδων και μεταξύ 34 και 36 εβδομάδων κύησης. Για ποσοστό ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων 10%, οι ευαισθησίες ήταν 81%, 59%, 53% και 29%, αντίστοιχα (Celik et al., 2008).

Οι Honest et al. (2009) συνόψισαν τα αποτελέσματα πέντε μελετών που χρησιμοποίησαν μετρήσεις του μήκους του τραχήλου της μήτρας μεταξύ 20 και 24 εβδομάδων, με όρια 20-30 mm, για την πρόβλεψη πρόωρου τοκετού πριν από την 34^η εβδομάδα κύησης. Οι προκύπτοντες θετικοί λόγοι πιθανότητας κυμαίνονταν από 2,3 για 30 mm έως 7,6 για 20 mm (Honest et al., 2009).

Έχει αποδειχθεί ότι μόνο το 15% των συμπτωματικών ασθενών που παρουσιάζουν πρόωρες συστολές θα γεννήσουν πράγματι εντός των επόμενων 7



ημερών. Το μήκος του τραχήλου της μήτρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάκριση μεταξύ «αληθινού» και «ψευδούς» τοκετού. Οι Sotiriadis et al. (2010) συνόψισαν έξι μελέτες, που περιλάμβαναν περίπου 1.800 γυναίκες, οι οποίες αξιολόγησαν τον κίνδυνο πρόωρου τοκετού εντός 1 εβδομάδας, με βάση το μήκος του τραχήλου της μήτρας κατά την εισαγωγή. Με όριο τα 15 mm, η ευαισθησία ήταν περίπου 60% για ένα ψευδώς θετικό ποσοστό περίπου 10%. Οι αντίστοιχοι θετικοί και αρνητικοί λόγοι πιθανότητας ήταν 5,7 και 0,5. Με όρια αποκοπής 20 και 25 mm, η ευαισθησία αυξήθηκε σε 75% και 80%, αλλά εις βάρος των ψευδώς θετικών ποσοστών 20% και 30%, αντίστοιχα (Sotiriadis et al., 2010).

Υπερηχογράφημα για τις μετρήσεις της πυέλου

Το υπερηχογράφημα της πυέλου είναι μία από τις καλύτερες απεικονιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση μη ειδικού πυελικού πόνου, επιπλοκών εγκυμοσύνης, ανατομίας των πυελικών οργάνων και διαφόρων παθολογιών των ωοθηκών (Ignacio & Hill, 2003). Το υπερηχογράφημα είναι η βασική μέθοδος για την αξιολόγηση των οργάνων της γυναικείας πυέλου. Επιτρέπει την απεικόνιση της μήτρας, των ωοθηκών και άλλων δομών με λογικό κόστος και χωρίς ιονίζουσα ακτινοβολία. Η απουσία ακτινοβολίας είναι σημαντική, διότι οι ωοθήκες σε νεαρές ασθενείς και σε εκείνες που βρίσκονται σε αναπαραγωγική ηλικία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην ακτινοβολία (Narayanan, Tafti & Cohen, 2022).

Το υπερηχογράφημα της πυέλου πραγματοποιείται μέσω διακοιλιακής ή διακολπικής προσέγγισης. Η πλήρωση της ουροδόχου κύστης βοηθά στην ανύψωση του λεπτού εντέρου προς τα άνω από την πυέλο, δημιουργώντας ένα βέλτιστο ακουστικό παράθυρο και εμποδίζοντας τον αέρα του εντέρου να διαθλάσει ή να υποβαθμίσει τη δέσμη υπερήχων. Η δέσμη των υπερήχων διαπερνά τα κοιλιακά τοιχώματα και ενισχυόμενο από το υγρό της ουροδόχου κύστης, ηχογραφεί το περιεχόμενο της πυέλου και επιστρέφει στον Η για να επεξεργαστεί από το μηχάνημα (Narayanan, Tafti & Cohen, 2022).

Στη διακοιλιακή υπερηχογραφία, ένας ηχοβολέας χαμηλής συχνότητας και μια γεμάτη κύστη χρησιμοποιούνται για να εκτοπίσουν τα αέρια του εντέρου και να



παρέχουν ένα ακουστικό παράθυρο για τη βελτίωση της ανάλυσης της εικόνας, επιτρέποντας παράλληλα ένα μεγάλο πεδίο θέασης της πυέλου.

Η διακολπική προσέγγιση, επίσης γνωστή ως ενδοκολπική σάρωση, είναι μια ανώδυνη διαδικασία που μοιάζει με πυελική εξέταση (Narayanan, Tafti & Cohen, 2022). Ένα λεπτό, καλυμμένο ραβδί ή καθετήρας τοποθετείται στον κόλπο και ο εξεταστής κατευθύνει τον καθετήρα προς τη μήτρα και τις ωοθήκες. Αυτός ο τύπος υπερήχων παράγει καλύτερη εικόνα από ό,τι επιτυγχάνεται με τη σάρωση μέσω του κοιλιακού τοιχώματος, επειδή ο καθετήρας μπορεί να τοποθετηθεί πιο κοντά στις ωοθήκες. Πρόκειται για την καλύτερη εξέταση για τη διάγνωση μιας κύστης ωοθήκης (Narayanan, Tafti & Cohen, 2022).

Η ενδοκολπική σάρωση, με τη χρήση ενός ηχοβολέα υψηλής συχνότητας, είναι η προτιμώμενη τεχνική για την αξιολόγηση των παθολογιών των ωοθηκών- δεν είναι απαραίτητη η πλήρης κύστη (Okaro & Valentin, 2004). Η ενδοκολπική σάρωση προτιμάται έναντι της αξονικής τομογραφίας λόγω της καλύτερης απεικόνισης των πυελικών οργάνων, της απουσίας έκθεσης στην ακτινοβολία με την υπερηχογραφία, της μειωμένης διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο και του μειωμένου κόστους για την ασθενή (Lambert & Villa, 2004).

Σύμφωνα με τις παραμέτρους πρακτικής του Αμερικανικού Ινστιτούτου Υπερήχων στην Ιατρική (AIUM), οι ενδείξεις για την πυελική υπερηχογραφία της γυναικείας πυέλου περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα (AIUM, 2020):

- Αξιολόγηση πυελικού πόνου, πυελικών μαζών, ενδοκρινικών ανωμαλιών, συμπεριλαμβανομένων των πολυκυστικών ωοθηκών, δυσμηνόρροιας (επώδυνη εμμηνόρροια), αμηνόρροιας, ανώμαλης αιμορραγίας της μήτρας, μετεμμηνοπαυσιακής αιμορραγίας, καθυστερημένης εμμηνόρροιας, σημεία ή συμπτώματα πυελικής λοίμωξης, συγγενείς ανωμαλίες της μήτρας, των γονάδων και των κατώτερων γεννητικών οργάνων- υπερβολική αιμορραγία, πόνος ή σημεία λοίμωξης μετά από χειρουργική επέμβαση στην πυέλο, τοκετό ή έκτρωση και ακράτεια λόγω πρόπτωσης πυελικών οργάνων.
- Παρακολούθηση μιας προηγουμένως ανιχνευθείσας ανωμαλίας.
- Αξιολόγηση, παρακολούθηση και/ή θεραπεία ασθενών με υπογονιμότητα.



- Αξιολόγηση όταν η κλινική εξέταση της πυέλου είναι περιορισμένη.
- Περαιτέρω χαρακτηρισμός μιας πυελικής ανωμαλίας που διαπιστώθηκε σε άλλη απεικονιστική μελέτη.
- Εντοπισμός ενδομήτριας συσκευής.
- Έλεγχος για κακοήθεια σε ασθενείς υψηλού κινδύνου.
- Καθοδήγηση για επεμβατικές ή χειρουργικές διαδικασίες.
- Προεγχειρητική και μετεγχειρητική αξιολόγηση των πυελικών δομών.

Προσδιορισμός της θέσης της κεφαλής του εμβρύου

Η θέση της κεφαλής του εμβρύου εκτιμάται συνήθως κατά τη διάρκεια του τοκετού με δακτυλική κολπική εξέταση. Η ψηλάφηση των ραφών και των πηγών καθορίζει τη θέση του ινιακού οστού σε σχέση με τη μητρική πύελο. Οι πληροφορίες αυτές θεωρούνταν ανέκαθεν απαραίτητες για τη διαχείριση του τοκετού και τον προσδιορισμό της ανάγκης για επεμβατικό τοκετό. Η οπίσθια και η εγκάρσια θέση της εμβρυϊκής κεφαλής συνδέονται με υψηλό ποσοστό μητρικών επιπλοκών, όπως οι ρήξεις περινέου τρίτου και τέταρτου βαθμού και ο τοκετός με καισαρική. Οι νεογνικές επιπλοκές είναι επίσης πιο συχνές, συμπεριλαμβανομένων υψηλών ποσοστών βαθμολογίας Apgar 5 λεπτών < 7, οξέων αερίων ομφάλιου λώρου, αμνιακού υγρού με κηλίδες από μικώνιο, νεογνικού τραύματος και εισαγωγής στη μονάδα εντατικής θεραπείας νεογνών (Cheng, Shaffer & Caughey, 2006). Η χειροκίνητη περιστροφή της κεφαλής του εμβρύου μπορεί να επιχειρηθεί όταν είτε η οπίσθια είτε η εγκάρσια θέση συνδέεται με δυστοκία. Όταν είναι επιτυχής, φαίνεται ότι αποτρέπει αξιόπιστα τις επιπλοκές που οφείλονται στις θέσεις αυτές (Shaffer et al., 2006).

Μέχρι πρόσφατα, η δακτυλική κολπική εξέταση ήταν ο μόνος τρόπος προσδιορισμού της θέσης της κεφαλής του εμβρύου. Μελέτες που συνέκριναν την υπερηχογραφική εξέταση με την δακτυλική κολπική εξέταση για τον προσδιορισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού έχουν θέσει υπό σοβαρή αμφισβήτηση την ακρίβεια της δακτυλικής εξέτασης. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η πρόβλεψη της θέσης της κεφαλής του εμβρύου με την δακτυλική κολπική εξέταση είναι ανακριβής στο 20-40% των περιπτώσεων, ανεξάρτητα από την εμπειρία του εξεταστή (Kreiser et al., 2001; LeRay et al., 2007). Στη μελέτη των Dupuis et al. (2005) διαπιστώθηκε ότι η ακρίβεια της δακτυλικής



κολπικής εξέτασης για την οπίσθια και εγκάρσια θέση του ινιακού οστού ήταν μόνο 50%. Προτάθηκε η εξέταση με υπερήχους να γίνει το πρότυπο περιθάλψης για τον προσδιορισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης οι υπέρηχοι είναι χρήσιμοι στην αίθουσα τοκετού (Durois et al., 2005).

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Αμερικανικού Κολλεγίου Μαιευτήρων και Γυναικολόγων, το ύψος προβάλλουσας μοίρας συνίσταται στη σχέση της προβάλλουσας μοίρας του εμβρύου προς το επίπεδο της εισόδου της πυέλου κατά την κοιλιακή εξέταση ή προς το επίπεδο των ισχιακών ακανθών κατά την κολπική εξέταση. Όταν βρίσκεται στο 0, αυτό σημαίνει ότι το χαμηλότερο τμήμα που παρουσιάζει το έμβρυο βρίσκεται στο επίπεδο των σπονδυλικών στήλης, ενώ όταν βρίσκεται στο 5, η κεφαλή του βρέφους εισέρχεται στην πύελο.

Οι υπερηχογραφικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος για τη μέτρηση του ύψους προβάλλουσας μοίρας κατά τη διάρκεια του τοκετού περιλαμβάνουν την απόσταση κεφαλής-περινέου, γωνία προόδου, απόσταση κεφαλής εμβρύου-σύμφυσης, διακολπικό υπερηχογράφημα και θέση εμβρύου.

Το 2006 στη μελέτη των Eggebo et al. προτάθηκε η απόσταση κεφαλής-περινέου για την αξιολόγηση της εμπλοκής της κεφαλής του εμβρύου, τον χρόνο από την πρόωρη ρήξη της μεμβράνης έως τον τοκετό και την ανάγκη για επεμβατικό τοκετό. Η απόσταση κεφαλής-περινέου μετράται με τον υπολογισμό της μικρότερης απόστασης από την επιφάνεια του δέρματος του περινέου έως το άκρο οστικό όριο του εμβρυϊκού κρανίου σε εγκάρσια όψη. Μια μικρότερη απόσταση κεφαλής-περινέου συσχετίστηκε σημαντικά με μικρότερο χρόνο μέχρι τον τοκετό, λιγότερες καισαρικές και μειωμένη χρήση επισκληρίδιου αναλγησίας (Eggebo et al., 2006).

Η γωνία προόδου ορίζεται ως η γωνία μεταξύ μιας γραμμής που χαράσσεται από τη μέση γραμμή της ηβικής σύμφυσης και μιας γραμμής που εκτείνεται από την κάτω κορυφή εφαπτομενικά στο εμβρυϊκό κρανίο (Eggebo et al., 2006). Το επίπεδο της ισχιακής σπονδυλικής στήλης είναι ένας κλινικά σημαντικός δείκτης μηδενικού σταθμού. Οι Barbera et al. (2009) ανέπτυξαν ένα γεωμετρικό μοντέλο από εικόνες υπολογιστικής τομογραφίας 70 μη εγκύων γυναικών και μέτρησαν τη γωνία μεταξύ του μέσου σημείου της γραμμής που συνδέει τις 2 ισχιακές σπονδυλικές στήλες και τον μακρύ άξονα της ηβικής σύμφυσης. Βρήκαν ότι μια διαπερινεϊκή υπερηχογραφική γωνία 99° συσχετίζεται με μηδενικό σταθμό (Barbera et al., 2009).



Επιπλέον, οι Barbera et al. (2009) αξιολόγησαν την αναπαραγωγιμότητα της γωνίας προόδου (αντ' αυτού χρησιμοποιούν τον όρο «γωνία καθόδου κεφαλής») στο διαπερινεϊκό υπερηχογράφημα. Η ανάλυση 75 ατόμων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις από τον ίδιο παρατηρητή ταυτόχρονα έδειξε ότι η μέση τυπική απόκλιση της μεταβλητότητας του ενδοπαρατηρητή ήταν 2,9°. Εν τω μεταξύ, η εκτίμηση του σφάλματος μεταξύ των παρατηρητών που υπολογίστηκε από 15 αξιολογήσεις με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις από έναν δεύτερο παρατηρητή ήταν 1,24°. Έτσι, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το διαπερινεϊκό υπερηχογράφημα παρέχει αντικειμενικές, ακριβείς και αναπαραγώγιμες μεθόδους για την αξιολόγηση του σταθμού της κεφαλής του εμβρύου κατά γωνία προόδου κατά τη διάρκεια του τοκετού (Barbera et al., 2009).

Η μέτρηση της γωνίας προόδου μπορεί να είναι ένας νέος προγνωστικός δείκτης της αυθόρμητης έναρξης του τοκετού στο τέλος. Τα δεδομένα από 77 άτοκες γυναίκες δείχνουν ότι οι γυναίκες που παρουσίασαν αυτόματη έναρξη τοκετού εντός 7 ημερών είχαν σημαντικά μεγαλύτερη γωνία εξέλιξης από εκείνες που υποβλήθηκαν σε τοκετό μετά από 7 ημέρες. Η ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης δείχνει ότι μια μεγαλύτερη γωνία εξέλιξης είναι ένας ανεξάρτητος δείκτης αυτόματου τοκετού στις επόμενες 7 ημέρες. Επιπλέον, η γωνία προόδου συσχετίζεται αρνητικά με το μήκος του τραχήλου της μήτρας και συσχετίζεται θετικά με την ηλικία κύησης (Cho et al., 2014).

Στη μελέτη των Tutschek et al. (2011) προτάθηκε η χρήση ενδοχειλικού υπερηχογραφικού σταθμού για τη μέτρηση του εμβρυϊκού σταθμού. Μετρήθηκε ο μακρύτερος ορατός άξονας της κεφαλής του εμβρύου μεταξύ των τομών με το βαθύτερο οστέινο τμήμα της κεφαλής του εμβρύου και της υποηβικής γραμμής. Αφαίρεσαν 3 cm για το επίπεδο των ισχιακών αγκάθων, επειδή η υποηβική γραμμή δείχνει το επίπεδο 3 cm κρανιακό σε ένα παράλληλο επίπεδο που διασχίζει τις ισχιακές άκρες. Ο ενδοχειλικός σταθμός υπερήχων εντός του τοκετού συσχετίζεται ισχυρά και γραμμικά με τη γωνία προόδου σύμφωνα με την ακόλουθη συνάρτηση: σταθμός κεφαλής=γωνία προόδου×0,0937-10,911 (Tutschek et al., 2011).

Στη μελέτη των Youssef et al. (2013) εισήχθη μια νέα παράμετρος που μετράται με τρισδιάστατο υπερηχογράφημα, η απόσταση κεφαλής εμβρύου-σύμφυσης. Η απόσταση κεφαλής-σύμφυσης είναι η απόσταση μεταξύ του χαμηλότερου περιθωρίου της ηβικής σύμφυσης και του πλησιέστερου τμήματος του εμβρυϊκού κρανίου κατά



μήκος μιας γραμμής που διασταυρώνεται κάθετα στον μακρύ άξονα της ηβικής σύμφυσης. Η απόσταση κεφαλής εμβρύου-σύμφυσης συσχετίζεται σημαντικά αρνητικά τόσο με τον σταθμό κεφαλής του εμβρύου που αξιολογείται με δακτυλική εξέταση όσο και με τη γωνία προόδου. Έτσι, η απόσταση κεφαλής εμβρύου-σύμφυσης είναι ένας άλλος απλός και αξιόπιστος δείκτης της κάθοδος της κεφαλής του εμβρύου κατά τον τοκετό. Η μέτρηση της απόστασης κεφαλής-σύμφυσης έχει υψηλή αξιοπιστία ενδοπαρατηρητή και αξιοπιστία ενδοπαρατηρητή (Youssef et al., 2013).

Στη μελέτη των Youssef et al. (2013) αρκετές παράμετροι υπερήχων, συμπεριλαμβανομένου του ύψους προβάλλουσας κεφαλής ενδοπερινεϊκού υπερήχου, η γωνία προόδου, η απόσταση κεφαλής-σύμφυσης και η απόσταση κεφαλής-περινέου έδειξαν καλές συσχετίσεις μεταξύ τους καθώς και μέτριες συσχετίσεις με την δακτυλική εξέταση για την αξιολόγηση του σταθμού κεφαλής εμβρύου (Youssef et al., 2013).

Συνοπτικά, τα ενημερωμένα δεδομένα σχετικά με το υπερηχογράφημα εντός του τοκετού για την εμπλοκή της κεφαλής του εμβρύου και τον σταθμό υποστηρίζουν τη χρήση του ως συμπληρωματικού ή εναλλακτικού εργαλείου στην δακτυλική εξέταση στον τοκετό.

Πολλοί συγγραφείς έχουν στόχο να περιγράψουν το ύψος προβάλλουσας κεφαλής χρησιμοποιώντας ορόσημα υπερήχων, συμπεριλαμβανομένης της κατεύθυνσης της κεφαλής σε σχέση με τον μακρύ άξονα της σύμφυσης. Λαμβάνοντας υπόψη την κύρια κίνηση της κεφαλής του εμβρύου και την καμπύλη διαδρομή της λεκάνης, η έννοια της κατεύθυνσης της κεφαλής είναι λογική για την αξιολόγηση του σταθμού. Η οριζόντια ή προς τα κάτω κατεύθυνση της κεφαλής σχετίζεται με κακή επιτυχία για τον χειρουργικό κοιλικό τοκετό. Στη μελέτη των Ghi et al. (2009) σε 60 ασθενείς στην ολοκλήρωση της κύησης με έμβρυα με κορυφαία εμφάνιση στο δεύτερο στάδιο του τοκετού, διενεργήθηκε σειριακό υπερηχογράφημα διαπερινεϊκού σε οβελιαία τομή χρησιμοποιώντας δακτυλική εξέταση για την αξιολόγηση του σταθμού. Η προς τα κάτω, οριζόντια και ανοδική κατεύθυνση της κεφαλής του εμβρύου ήταν $\leq +1$, $\leq +2$ και $\geq +3$ cm από την ισχιακή σπονδυλική στήλη, αντίστοιχα. Η πιθανότητα ενός σταθμού $\geq +3$ cm ήταν ιδιαίτερα υψηλή με ανοδική κατεύθυνση της κεφαλής, σε συνδυασμό με περιστροφή $< 45^\circ$ (Ghi et al., 2009).



Ένα σημαντικό ερώτημα στο μαιευτικό ιστορικό είναι ποιος πρέπει να υποβληθεί σε μη προγραμματισμένες χειρουργικές επεμβάσεις. Το υπερηχογράφημα εντός του τοκετού βρέθηκε πρόσφατα στο επίκεντρο πολλών ερευνών. Προηγουμένως, αναφέραμε ότι η γωνία προόδου είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση αυτής της παραμέτρου.

Ορισμένες μελέτες έχουν αξιολογήσει τους προγνωστικούς παράγοντες για επιτυχή επεμβατικό κολπικό τοκετό. Οι Henrich et al. (2006) χρησιμοποίησαν το ύψος κεφαλής και την κατεύθυνση της κεφαλής που αξιολογήθηκαν με διαπερινεϊκή υπερηχογραφία κατά τη διάρκεια της μητρικής ώθησης στο δεύτερο στάδιο του τοκετού ως προγνωστικούς παράγοντες επιτυχούς εγχειρητικού κολπικού τοκετού. Προτείνουν 3 ορόσημα με τον ηχοβολέα τοποθετημένο υποηβικά: 1) την υποηβική γραμμή που εκτείνεται ραχιαία από το κάτω άκρο της σε ένα μέσο οβελιαίο επίπεδο, 2) τη μεγαλύτερη διάμετρο της κεφαλής του εμβρύου και την κίνησή του ως προς την υποηβική γραμμή κατά την ώθηση και 3) την κατεύθυνση της κεφαλής σε σχέση με τον μακρύ άξονα της σύμφυσης. Δείχνουν ότι το σημάδι προς τα πάνω και η αντικειμενική κάθοδος της κεφαλής του εμβρύου κάτω από την υποηβική γραμμή κατά τη διάρκεια της μητρικής ώθησης έχουν ως αποτέλεσμα επιτυχή επεμβατικό τοκετό (Henrich et al., 2006).

Οι Ghi et al. (2009) χρησιμοποίησαν την κατεύθυνση και την περιστροφή της κεφαλής του εμβρύου για να καθορίσουν τον εμβρυϊκό σταθμό στο δεύτερο στάδιο του τοκετού σε μη επιπλεγμένες μονήρεις κήσεις κατά την ολοκλήρωση της κύησης. Η περιστροφή της κεφαλής κατηγοριοποιήθηκε ως $\geq 45^\circ$ ή $< 45^\circ$ σε σχέση με τη γωνία που σχηματίζεται από την ηχογενή μέση γραμμή της κεφαλής του εμβρύου και την προσθιοοπίσθια διάμετρο της λεκάνης (Ghi et al., 2009).

Στο υπερηχογράφημα, όταν η κατεύθυνση της κεφαλής του εμβρύου ήταν προς τα κάτω, οριζόντια και προς τα πάνω, οι πιο συχνοί σταθμοί ήταν $\leq +1$, $\leq +2$ και $\geq +3$ cm από τις ισχιακές ράχες, αντίστοιχα (44/57, 77,2%, 53 /59, 89,8% και 46/52, 88,5% των περιπτώσεων, αντίστοιχα). Η αποτυχία ανίχνευσης της εγκεφαλικής μέσης γραμμής ή περιστροφής $\geq 45^\circ$ συσχετίστηκε με σταθμό $\leq +2$ cm σε 98/103 (95,1%) εξετάσεις. Συγκριτικά, μια περιστροφή $< 45^\circ$ συσχετίστηκε με σταθμό $\geq +3$ cm σε 45/65 (69,2%) εξετάσεις. Οι περισσότερες εξαγωγές υπό κενό πραγματοποιήθηκαν μόνο όταν ο κλινικός σταθμός ήταν $\geq +2$ cm. ως επί το πλείστον, η κεφαλή του εμβρύου ήταν



στραμμένη προς τα πάνω (9/11) σε αυτές τις περιπτώσεις. Στις 6 περιπτώσεις με καισαρική τομή, η κατεύθυνση της κεφαλής ήταν οριζόντια και προς τα κάτω σε 4 και 2 περιπτώσεις, αντίστοιχα. η περιστροφή ήταν μη ανιχνεύσιμη ή $\geq 45^\circ$ και στις 6 καισαρικές περιπτώσεις. Δεδομένης της απλότητας και της καλής προβλεψιμότητας για επιτυχή τοκετό υπό κενό, η κατεύθυνση και η περιστροφή της κεφαλής μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν για τη διάγνωση παρεμποδισμένου τοκετού.

Μια μελέτη 62 γυναικών σε ≥ 37 εβδομάδες κύησης που αποτυγχάνουν να προχωρήσουν στο δεύτερο στάδιο του τοκετού έδειξε ότι η πιθανότητα για εγχειρητικό τοκετό αυξήθηκε με τη μείωση της γωνίας του ηβικού τόξου (Gilboa et al., 2013).

Εμπέδωση εμβρυικής κεφαλής

Η εμπέδωση της κεφαλής προκύπτει όταν η αμφιβρεγματική διάμετρος, δηλαδή η μεγαλύτερη εγκάρσια διάμετρος, έχει περάσει από την ανώνυμη γραμμή στην είσοδο της μικρής πυέλου. Η κάμψη και η κάθοδος της κεφαλής του εμβρύου συμβάλλουν στην εμπέδωση. Οι υπέρηχοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση της κάμψης της κεφαλής, καθώς παρέχουν τη δυνατότητα να μελετηθεί σε προσθιοπίσθιο επίπεδο η σπονδυλική στήλη. Όταν η εμβρυική κεφαλή βρίσκεται σε θέση έκτασης στην έναρξη του τοκετού σημαίνει ότι δεν υπάρχει εμπέδωση στην παρούσα φάση και σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό αντανακλά μηχανικά προβλήματα όπως λειομυώματα κατωτέρου τμήματος της μήτρας ή μακροσωμία του εμβρύου που αποκλείουν τη φυσιολογική πρόοδο του τοκετού. Επομένως, η χρήση των υπερήχων αποτελεί σημαντικό βοήθημα για τη διάγνωση τέτοιων καταστάσεων, ιδίως αν η κλινική εξέταση είναι δυσχερής, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση παχυσαρκίας (Σταματόπουλος & Ασημακόπουλος, 2008).

Συμπίεση της εμβρυικής κεφαλής

Κατά τον τοκετό λαμβάνουν χώρα οι κινήσεις της εμβρυικής κεφαλής (εμπέδωση, κάθοδος, κάμψη, έσω στροφή, έκταση, έξω στροφή) οι οποίες

40



εξασφαλίζουν τη διέλευση από την πύελο. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, επιπρόσθετες αλλαγές στο σχήμα της κεφαλής είναι απαραίτητες και προκύπτουν από την πίεσή της στα τοιχώματα της πυέλου (fetal head molding) ή και σε άλλες δομές που μεταβάλλουν τη φυσιολογική ανατομία του γεννητικού σωλήνα. Υπάρχουν ήδη υπερηχογραφικές απεικονίσεις των αλλαγών σχήματος που υφίσταται η εμβρυική κεφαλή, καθώς και άλλων καταστάσεων, όπως προκεφαλή και κεφαλαιμάτωμα. Η κλινική σημασία αυτών των απεικονίσεων δεν έχει καταστεί ακόμη γνωστή (Σταματόπουλος & Ασημακόπουλος, 2008).

Εκτίμηση της θέσης της εμβρυικής κεφαλής πριν τον επεμβατικό τοκετό

Η οπίσθια θέση της κεφαλής του εμβρύου, που απαντάται σε περίπου 5% των τοκετών, συνεπάγεται διαφορετική διαχείριση του τοκετού. Λόγω της υψηλότερης συχνότητας εμφάνισης σωματικών και ψυχολογικών τραυμάτων, τα μητρικά και νεογνικά αποτελέσματα είναι χειρότερα. Παρατηρούνται αυξημένα ποσοστά καισαρικής τομής, περιγεννητικής νοσηρότητας και τραυματισμών του περινέου και του πρωκτικού σφιγκτήρα της μητέρας. Η κλινική εξέταση για την εκτίμηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου έχει αποδειχθεί εξαιρετικά ανακριβής από πρόσφατες μελέτες που χρησιμοποιούν τη σάρωση με υπερήχους κατά τη διάρκεια του τοκετού, καθώς διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ κλινικής και υπερηχογραφικής εξέτασης, οι οποίες κυμαίνονταν ευρέως από 30 έως 52% (Adam et al., 2014).

Η αιτιολογία της επίμονης οπίσθιας θέσης του ινιακού οστού είναι ιδιαίτερα αμφιλεγόμενη. Στην βιβλιογραφία η πλειονότητα των οπίσθιων θέσεων του ινιακού οστού, περίπου το 90% των περιπτώσεων, θεωρείται ότι είναι επακόλουθο μιας δυστροφίας από πρόσθια ή εγκάρσια θέση (Adam et al., 2014).

Στη μελέτη των Gardberg, Laakkonen & Salevaara (1998) διαπιστώθηκε ότι 62% των οπίσθιων θέσεων του ινιακού οστού είναι αποτέλεσμα δυστροφίας, ενώ στη μελέτη των Souka et al. (2003) παρατηρήθηκε ότι 75% των οπίσθιων θέσεων είναι αποτυχία περιστροφής από αρχική οπίσθια θέση. Μια εξήγηση για την ασυμφωνία των ευρημάτων αυτών θα μπορούσε να είναι η ασυμφωνία του χρόνου εξέτασης, καθώς οι αξιολογήσεις του Souka έγιναν μετά την έναρξη του τοκετού, ενώ ο Gardberg εξέτασε



τις ασθενείς του πριν από την έναρξη του τοκετού ή σε πρώιμο αυτόματο τοκετό (Gardberg, Laakkonen & Salevaara, 1998; Souka et al., 2003).

Η αξιολόγηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου με υπερηχογράφημα γίνεται καλύτερα με διακοιλιακή προσέγγιση. Το υπερηχογράφημα τοποθετείται εγκάρσια στην κοιλιά της μητέρας και στο επίπεδο της άνω κοιλίας ή του θώρακα του εμβρύου, λαμβάνεται αξονική άποψη του κορμού του εμβρύου. Φαίνεται επίσης η θέση της εμβρυϊκής σπονδυλικής στήλης. Στη συνέχεια, ο καθετήρας υπερήχων μετακινείται προς τα κάτω και στο επίπεδο της μητρικής υπερώας, απεικονίζεται το κεφάλι του εμβρύου. Τα ορόσημα που απεικονίζουν τη θέση της κεφαλής του εμβρύου είναι (Adam et al., 2014):

- ινιακή χώρα οπίσθια - δύο οφθαλμικές κόγχες.
- ινιακό εγκάρσιο - μέση εγκεφαλική ηχώ.
- ινιακή-προς τα άνω - η ίδια η ινιακή χώρα και η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

Το χοριοειδές πλέγμα αποκλίνει στην ινιακή χώρα και βοηθά στον προσδιορισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου.

Κατά τη διάρκεια της διακοιλιακής απεικόνισης, οι δομές της μέσης γραμμής της εμβρυϊκής κεφαλής μπορεί να είναι δύσκολο να απεικονιστούν σε χαμηλές θέσεις. Επομένως, ο συνδυασμός διακοιλιακής και διαπερινεϊκής υπερηχογραφικής προσέγγισης μπορεί να είναι χρήσιμος σε αυτές τις περιπτώσεις για την πρόβλεψη της θέσης της κεφαλής του εμβρύου (Adam et al., 2014).

Η θέση περιγράφεται με την απεικόνιση ενός κύκλου σαν ρολόι (Wiafe et al., 2018):

- Θέσεις ≥ 02.30 ώρα και ≤ 03.30 ώρα: καταγράφονται ως αριστερό ινιακό εγκάρσιο.
- Θέσεις ≥ 08.30 hr και ≤ 09.30 hr: ως δεξιά εγκάρσια ινιακή χώρα.
- Θέσεις > 03.30 hr και < 08.30 hr: ως οπίσθια ινιακή θέση.
- Θέσεις > 09.30 hr and < 02.30 hr: ως ινιακό πρόσθιο.



Βιοφυσικό προφίλ (ΒΦΠ)

Το βιοφυσικό προφίλ (ΒΦΠ) περιλαμβάνει πέντε παραμέτρους: τις αδρές κινήσεις της σπονδυλικής στήλης, τις αναπνευστικές κινήσεις, τις λεπτές κινήσεις των άκρων, την ποσότητα του αμνιακού υγρού και το καρδιοτοκογράφημα ηρεμίας του εμβρύου. Λόγω της δυνατότητας για πιο άμεσες καταγραφικές μεθόδους του εμβρύου στον τοκετό η μελέτη του βιοφυσικού του προφίλ με υπερήχους δεν χρησιμοποιείται συχνά (Σταματόπουλος & Ασημακόπουλος, 2008).

Στη μελέτη των Kim et al. (2003) βρέθηκε ότι το ΒΦΠ δεν επηρεάζονταν από την οξυτοκίνη, τις προσταγλανδίνες ή την επισκληρίδιο αναλγησία. Ακόμη, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική μείωση στις αναπνευστικές κινήσεις του εμβρύου και στις αδρές εμβρυϊκές κινήσεις μετά από ρήξη των εμβρυϊκών υμένων. Score ΒΦΠ 6/10 ή λιγότερο συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο για καισαρική τομή, ενώ επίσης παύση κάποιου από τα στοιχεία του ΒΦΠ αύξανε σημαντικά τον κίνδυνο για καισαρική τομή ή εισαγωγή του νεογνού στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Τέλος, οι πιο σημαντικές παράμετροι του ΒΦΠ για πρόγνωση αναγκαιότητας για καισαρική τομή ήταν οι εμβρυϊκές κινήσεις και ο όγκος αμνιακού υγρού (Kim et al., 2003).

Όγκος αμνιακού υγρού

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές μελέτες που αξιολογούν τον όγκο του αμνιακού υγρού με την υπερηχογραφία τοκετού. Στις μελέτες αυτές έγινε προσπάθεια να διαπιστωθεί η ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στην ποσότητα του αμνιακού υγρού και την πιθανότητα δυσμενούς μαιευτικού αποτελέσματος. Στη μελέτη των Baron et al. (1995) συμμετείχαν 867 γυναίκες και παρατηρήθηκαν ποικιλόμορφες επιβραδύνσεις στο καρδιοτοκογράφημα, οπότε διενεργούνταν τοκετός με καισαρική συχνότερα σε γυναίκες με ολιγάμνιο. Αντίθετα στη μελέτη των Chauhan et al. (1997) συμμετείχαν 209 γυναίκες και διαπιστώθηκε ότι η μέτρηση του αμνιακού υγρού κατά τον τοκετό είναι πτωχός προγνωστικός δείκτης δυσμενούς μαιευτικού αποτελέσματος. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και με τα αποτελέσματα της μελέτης των Moses et al. (2004). Συμπερασματικά, τα μέχρι στιγμής ευρήματα δεν συνάδουν μεταξύ τους και επομένως δεν έχουν καθοριστεί συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες.



Doppler ομφαλίδος

Οι ομφαλικές αρτηρίες διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη ρύθμιση της εμβρυοπλακουντιακής κυκλοφορίας. Στις ομφαλικές αρτηρίες η νευρική ρύθμιση απουσιάζει και ο τόνος τους εξαρτάται αποκλειστικά από τις τοπικά απελευθερούμενες ή κυκλοφορούσες αγγειοδραστικές ουσίες, καθώς και από ιόντα, όπως το ασβέστιο (Ca²⁺) και το κάλιο (K⁺) (Su, 2015). Οι ομφαλικές αρτηρίες οδηγούν το αποξυγονωμένο αίμα από το έμβρυο στον πλακούντα κατά τη διάρκεια της συστολής και της διαστολής και μαζί με την ομφαλική φλέβα, η οποία οδηγεί το αίμα στην αντίθετη κατεύθυνση, εξασφαλίζεται η ανταλλαγή θρεπτικών ουσιών, αναπνευστικών αερίων και μεταβολιτών μεταξύ της μητέρας και του εμβρύου (Kizyazanowski et al., 2019).

Για να εξασφαλιστεί η φυσιολογική ενδομήτρια ανάπτυξη, πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις: φυσιολογική αρχιτεκτονική και λειτουργία του ομφάλιου λώρου, επαρκής πλακουντιακή αιμάτωση, υγιές έμβρυο και ευνοϊκή κατάσταση της μητέρας, διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών και απουσία ασθενειών που σχετίζονται ή δεν σχετίζονται με την εγκυμοσύνη (Lorigo et al., 2018). Οποιαδήποτε ανωμαλία σε οποιαδήποτε από αυτές τις προϋποθέσεις μπορεί δυνητικά να οδηγήσει σε περιορισμό της ενδομήτριας ανάπτυξης, με τον συνακόλουθο αυξημένο κίνδυνο περιγεννητικής θνησιμότητας και νοσηρότητας βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα (Baschat et al., 2014).

Η κύρια αιτία της υπολειπόμενης ενδομήτριας εμβρυϊκής ανάπτυξης είναι η πλακουντιακή ανεπάρκεια, η οποία σχετίζεται με αυξημένη αντίσταση στη ροή του αίματος στο αγγειακό σύστημα του πλακούντα, περιορίζοντας την παροχή αίματος στο έμβρυο και προκαλώντας αντισταθμιστικές αντιδράσεις με αιμοδυναμικές μεταβολές (Figueira et al., 2016).

Η εμφάνιση της υπολειπόμενης ενδομήτριας εμβρυϊκής ανάπτυξης μπορεί να συμβεί ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και απαιτείται αυστηρή παρακολούθηση του εμβρύου μετά τη διάγνωση για να καθοριστεί πότε η παραμονή στη μήτρα αντιπροσωπεύει μεγαλύτερο κίνδυνο δυσμενών περιγεννητικών αποτελεσμάτων από ό,τι η γέννηση (Bakalis et al., 2017).



Το υπερηχογράφημα Doppler παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά της ροής του αίματος εντός των αρτηριών και είναι μια καθιερωμένη μέθοδος παρακολούθησης σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου λόγω μειωμένης ροής αίματος. Σε κυήσεις υψηλού κινδύνου, εκτιμάται ότι η χρήση του Doppler επέτρεψε τη μείωση του κινδύνου περιγεννητικού θανάτου κατά ~ 29% (Bakalis et al., 2017).

Η φυσική αρχή πίσω από την τεχνολογία του υπερηχογραφήματος Doppler πήρε το όνομά της από το φαινόμενο Doppler, το οποίο ορίζεται ως η μεταβολή των συχνοτήτων που εκπέμπονται και λαμβάνονται από τα υπερηχογραφικά κύματα μεταξύ δύο αντικειμένων όταν τουλάχιστον το ένα κινείται. Στη μαιευτική, το σταθερό αντικείμενο είναι ο μορφοτροπέας και τα ερυθρά αιμοσφαίρια της μητροπλακουντιακής κυκλοφορίας είναι οι μετακινούμενοι ανακλαστήρες που παράγουν την ηχώ του σήματος που επιστρέφει (Oglat et al., 2018).

Το φασματικό υπερηχογράφημα Doppler είναι μια φασματική καταγραφή ταχύτητας-χρόνου, η οποία παρουσιάζεται ως κυματομορφές ταχύτητας ροής 25 t, επιτρέπει την ποσοτικοποίηση της μέγιστης συστολικής ταχύτητας και της τελικής διαστολικής ταχύτητας της ροής του αίματος, με την οποία μπορούν να ληφθούν τρεις δείκτες: ο δείκτης παλμικότητας, ο δείκτης αντίστασης και ο λόγος συστολικής/διαστολικής. Οι δείκτες αυτοί θεωρούνται έμμεσες μετρήσεις της αντίστασης στη ροή του αίματος του πλακουντιακού αγγειακού συστήματος. Επομένως, τιμές που δεν είναι αναμενόμενες για την ηλικία κύησης υποδηλώνουν δυσλειτουργία του πλακούντα και εμβρυϊκή δυσφορία (Oros et al., 2019).

Το υπερηχογράφημα Doppler χρησιμοποιείται ευρέως στην εμβρυϊκή παρακολούθηση, επειδή είναι μια μη επεμβατική, οικονομική, απλή και αναπαραγώγιμη μέθοδος. Ωστόσο, αν και η τεχνική αυτή είναι χρήσιμη, έχει ορισμένους περιορισμούς, όπως η πιθανότητα να προκαλέσει σημαντικό άγχος στις οικογένειες και τους κλινικούς ιατρούς, ανάγκη διεξαγωγής περαιτέρω διαγνωστικών εξετάσεων και πρόωρο (ενδεχομένως πολύ πρόωρο) τοκετό. Επιπλέον, έχει διαπιστωθεί ότι πολλές μελέτες που αναφέρουν εύρη αναφοράς για το υπερηχογράφημα Doppler βασίζονται σε μεθοδολογίες με μεγάλη ετερογένεια (Alfirevic et al., 2015; Figueira et al., 2016).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Alfirevic et al. (2015), οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά στις κυήσεις χαμηλού κινδύνου για την αξιολόγηση



της ευημερίας του εμβρύου (μέτρηση του ύψους της σύμφυσης, διαγράμματα εμβρυϊκών κινήσεων και καρδιοτοκογραφία) δεν έχουν αποδεδειγμένη ικανότητα να επηρεάζουν θετικά τη χαμηλή επίπτωση και τις αποτρέψιμες δυσμενείς περιγεννητικές εκβάσεις. Ως εκ τούτου, το υπερηχογράφημα Doppler δοκιμάστηκε ως εργαλείο διαλογής ρουτίνας σε κήσεις χαμηλού κινδύνου. Σε αυτές τις εγκυμοσύνες, το υπερηχογράφημα Doppler κατέδειξε χαμηλή προγνωστική αξία όσον αφορά τον κίνδυνο θανάτου του εμβρύου, νεογνικής οξέωσης ή μειωμένης βαθμολογίας Apgar (Bolz et al., 2013). Επίσης, στον τοκετό, ένα μη φυσιολογικό αποτέλεσμα υπερηχογραφήματος Doppler σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να έχει μόνο μία συνέπεια για τη βελτίωση της υγείας του νεογνού: εντατικοποιημένη παρακολούθηση με πιθανό εκλεκτικό τοκετό σε περίπτωση επιδείνωσης της εμβρυϊκής δυσφορίας. Λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή προβλέψιμη αξία του και το κόστος του σε χρόνο, χρήμα και σημαντικό άγχος των γονέων, σήμερα δεν συνιστάται ο έλεγχος ρουτίνας των κήσεων χαμηλού κινδύνου με υπερηχογράφημα Doppler (Bolz et al., 2013).

Αντίθετα, σύμφωνα με τη μελέτη των Nkosi et al. (2019), σε αναπτυσσόμενες χώρες και μικρά κέντρα με λιγότερους οικονομικούς πόρους, η συνήθης χρήση του Umbiflow (μηχάνημα Doppler συνεχούς κύματος) για τον έλεγχο κήσεων χαμηλού κινδύνου από την 28^η έως την 32^η εβδομάδα είναι επωφελής. Επέτρεψε τη μεγαλύτερη αναγνώριση αυξημένων μοτίβων UA RI και AREDV έως και 5 έως 10 φορές περισσότερο από το αναμενόμενο. Ο εντοπισμός αυτών των εμβρύων σε κίνδυνο, μεταξύ των μέχρι τότε θεωρούμενων κήσεων χαμηλού κινδύνου, οδήγησε σε κατάλληλη και ενεργή διαχείριση αυτών των κήσεων και σε βελτίωση των περιγεννητικών αποτελεσμάτων, αποφεύγοντας αρκετές ανεξήγητες θνησιγενείς γεννήσεις (Nkosi et al., 2019).

Στοχεύοντας στην πρόβλεψη της περιγεννητικής έκβασης των κήσεων χαμηλού κινδύνου των οποίων τα έμβρυα είναι ύποπτα για υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη, προτάθηκε από τους Gudmundsson et al. (2017) ένας νέος δείκτης Doppler, ο δείκτης παλμικότητας του πλακούντα, ο οποίος αξιολογεί την πλήρη αγγειακή αντίσταση του πλακούντα και έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην πρόβλεψη δυσμενών περιγεννητικών εκβάσεων.

Σε αντίθεση με τις εγκυμοσύνες χαμηλού κινδύνου, το υπερηχογράφημα Doppler συνιστάται ως μέθοδος παρακολούθησης ρουτίνας για την αξιολόγηση της



εμβρυϊκής ευεξίας σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου. Ειδικά σε εγκυμοσύνες που περιπλέκονται από δυσλειτουργία του πλακούντα, όπως στην υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη ή την προεκλαμψία, το υπερηχογράφημα Doppler λειτουργεί ως προγνωστικό τεστ για την εμβρυϊκή επιβάρυνση. Η εφαρμοσιμότητά της σε άλλες ομάδες υψηλού κινδύνου, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η μη επιλεγμένη διχοριονική δίδυμη κύηση, είναι ακόμη αβέβαιη (Lorigo et al., 2018).

Οι παράμετροι του υπερηχογραφήματος Doppler χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της κατάστασης του εμβρύου και της απόκρισης στο στρες στην προεκλαμψία και σε άλλες υπερτασικές διαταραχές που σχετίζονται με την εγκυμοσύνη (Shen et al., 2017).

Τα έμβρυα με εκτιμώμενο βάρος εμβρύου < 10η εκατοστιαία θέση θεωρούνται μικρά για την ηλικία κύησης και διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο εμβρυϊκού θανάτου και κακής περιγεννητικής έκβασης σε σύγκριση με τα μη μικρά για την ηλικία κύησης έμβρυα. Ορισμένα από αυτά είναι από τη φύση τους μικρά υγιή έμβρυα, ενώ άλλα αποτυγχάνουν να φτάσουν το δυνητικό τους βάρος λόγω μιας υποκείμενης πάθησης (Pilliod et al., 2012).

Τα κριτήρια για τη διάγνωση της υπολειπόμενης ενδομήτριας εμβρυϊκής ανάπτυξης λόγω πλακουντιακής ανεπάρκειας περιλαμβάνουν μετρήσεις υπερηχογραφήματος Doppler. Υπάρχουν 2 υποτύποι υπολειπόμενης ενδομήτριας εμβρυϊκής ανάπτυξης, ανάλογα με το αν η έναρξη είναι πριν ή μετά την 32^η εβδομάδα, και οι δύο έχουν διακριτά μοτίβα Doppler και μεταγεννητικά αποτελέσματα. Η υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη πρώιμης έναρξης σχετίζεται συχνότερα με πρώιμης έναρξης προεκλαμψία και υπάρχει μια κλασική ακολουθία επιδείνωσης των δεικτών Doppler (Shen et al., 2017).

Η υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη όψιμης έναρξης είναι πιο διαδεδομένη και έχει χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας. Ωστόσο, οι περιπτώσεις που δεν εντοπίζονται αποτελούν την κύρια αιτία ανεξήγητων θνησιγενών γεννήσεων. Σε αυτή την υποκατηγορία, οι δείκτες υπερηχογραφήματος Doppler παραμένουν αμετάβλητοι ή ελάχιστα αυξημένοι, χωρίς να είναι αξιόπιστοι για τη διάγνωση. Μετά την 32^η εβδομάδα, ο συνδυασμός των βιομετρικών παραμέτρων με τις μετρήσεις Doppler είναι πιο αξιόπιστος από οποιαδήποτε από τις δύο από μόνες τους κατά τη



διαφοροποίηση των κυήσεων χαμηλού κινδύνου από εκείνες που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για δυσμενή έκβαση (Shen et al., 2017).

Doppler μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας

Οι οφθαλμικές αρτηρίες είναι τα συνηθέα αγγεία που αξιολογούνται με υπερηχογράφημα Doppler, αλλά πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της αξιολόγησης με Doppler της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας. Η μέτρηση με Doppler της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας είναι μια γνωστή μέθοδος για την ανίχνευση εμβρυϊκής δυσχέρειας. Ορισμένες μελέτες έδειξαν ότι οι ανωμαλίες της ροής του αίματος της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας σχετίζονται με υποξία και δυσμενή περιγεννητική έκβαση. Η σχέση μεταξύ των εμβρυϊκών ευρημάτων Doppler και των περιγεννητικών κινδύνων έχει καθοριστεί σε πολυάριθμες μελέτες (Baschat, 2004).

Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει υψηλότερες ευαισθησίες και ειδικότητες για την αναλογία Doppler μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/οφθαλμικής αρτηρίας σε σύγκριση με την ταχύτητα της οφθαλμικής αρτηρίας μόνο για την πρόβλεψη της πρόγνωσης του εμβρύου (Shahinaj et al., 2010).

Ο λόγος μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/οφθαλμικής αρτηρίας αντικατοπτρίζει όχι μόνο την κυκλοφορική ανεπάρκεια της οφθαλμικής ταχυμετρίας του πλακούντα που εκδηλώνεται με μεταβολές στο λόγο S/D της οφθαλμικής αρτηρίας, αλλά και τις προσαρμοστικές μεταβολές που οδηγούν σε τροποποιήσεις του λόγου S/D της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (Shahinaj et al., 2010).

Οι εξελίξεις στην υπερηχογραφία Doppler έχουν βελτιώσει την πρόσβαση στην εμβρυϊκή κυκλοφορία. Έχει υπάρξει μεγάλο ενδιαφέρον για τα εμβρυϊκά ενδοκρανιακά αγγεία (Shahinaj et al., 2010).

Η γνώση της ταχύτητας ροής Doppler της εμβρυϊκής μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας μπορεί να βοηθήσει στην περιγεννητική διάγνωση και τη διαχείριση επιλεγμένων κυήσεων. Έχει περιγραφεί ένας χαμηλός δείκτης παλμικότητας στη μέση εγκεφαλική αρτηρία που σχετίζεται με εμβρυϊκή δυσχερεια. Επειδή ο λόγος μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/οφθαλμικής αρτηρίας ενσωματώνει δεδομένα όχι μόνο για την κατάσταση του πλακούντα, αλλά και για την εμβρυϊκή ανταπόκριση, παρέχει



περισσότερα πλεονεκτήματα στην πρόβλεψη της περιγεννητικής έκβασης. Τα δεδομένα Doppler που συνδυάζουν τόσο την ομφαλική όσο και την εγκεφαλική ταχυμετρία παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τις εμβρυϊκές συνέπειες της πλακουντιακής ανωμαλίας (Shahinaj et al., 2010).

Ο μη φυσιολογικός λόγος μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/ομφαλικής αρτηρίας Doppler συσχετίζεται στενά με χειρότερη εμβρυϊκή πρόγνωση. Σε φυσιολογικές κυήσεις η διαστολική συνιστώσα στις εγκεφαλικές αρτηρίες είναι χαμηλότερη από ό,τι στις ομφαλικές αρτηρίες σε οποιαδήποτε ηλικία κύησης. Επομένως, η αντίσταση των εγκεφαλικών αγγείων παραμένει υψηλότερη από την πλακουντιακή αντίσταση και ο λόγος μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/ομφαλικής αρτηρίας είναι μεγαλύτερος από 1. Ο δείκτης γίνεται μικρότερος από 1 εάν η κατανομή της ροής είναι υπέρ του εγκεφάλου σε παθολογικές κυήσεις (Shahinaj et al., 2010).

Παρατηρήθηκε μείωση της πλακουντιακής αιμάτωσης και αύξηση της ροής προς τον εγκέφαλο. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται φαινόμενο εξοικονόμησης εγκεφάλου, υποτίθεται ότι αντισταθμίζει την εμβρυϊκή υποξία και συνδέεται τις περισσότερες φορές με την εμβρυϊκή καθυστέρηση ανάπτυξης με χαμηλό pH της ομφαλικής αρτηρίας. Ο εγκεφαλοαγγειακός δείκτης μειώνεται προοδευτικά, όπως και στα φυσιολογικά έμβρυα, ώστε η υποξία να αντισταθμίζεται από την εγκεφαλική υπερδιάχυση (Shahinaj et al., 2010).

Τα έμβρυα με παθολογικό λόγο Doppler μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/ομφαλικής αρτηρίας στη μελέτη των Severi et al. (2002) είχαν σημαντικά χαμηλότερο βάρος γέννησης, μικρότερη ηλικία κύησης κατά τον τοκετό, σημαντικά υψηλότερη συχνότητα περιγεννητικών θανάτων, υψηλότερη πιθανότητα εισαγωγής στη μονάδα εντατικής θεραπείας νεογνών και μεγαλύτερη διάρκεια νοσηλείας και χαμηλότερη βαθμολογία Apgar στο 5λεπτο.

Η εκτίμηση του δείκτη Δείκτης παλμικότητας της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/ομφαλικής αρτηρίας παρέχει καλύτερες πληροφορίες για την πρόβλεψη της περιγεννητικής έκβασης σε σύγκριση με τους δείκτες Doppler μόνο της ομφαλικής ή της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (Shahinaj et al., 2010).

Στη μελέτη των Arduini, Rizzo & Romanini (1992) μελετήθηκαν τα χαρακτηριστικά του δείκτη παλμικότητας από για την πρόβλεψη δυσμενούς



περιγεννητικής έκβασης σε 120 έμβρυα. Στο 46,7% (56 από τα 120) των εμβρύων υπήρξε τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες δυσμενείς εκβάσεις: περιγεννητικοί θάνατοι, καισαρική τομή λόγω εμβρυϊκής δυσχέρειας, ασφυξία που καθιστά αναγκαία την εισαγωγή στη μονάδα εντατικής θεραπείας νεογνών για περισσότερες από 48 ώρες. Διαπιστώθηκε ότι ο λόγος του Δείκτη παλμικότητας μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας/ομφαλικής αρτηρίας ήταν η καλύτερη εξέταση (Arduini, Rizzo & Romanini, 1992). Οι μελέτες ταχύτητας Doppler της πλακουντιακής και εμβρυϊκής κυκλοφορίας μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την ευημερία του εμβρύου, αποδίδοντας μια ευκαιρία για τη βελτίωση της εμβρυϊκής έκβασης.

Η χρήση του υπερηχογραφήματος Doppler σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου φαίνεται να βελτιώνει μια σειρά αποτελεσμάτων της μαιευτικής περίθαλψης και να υπόσχεται μείωση των περιγεννητικών θανάτων (Shahinaj et al., 2010).

Τρίτο στάδιο του τοκετού

Ανωμαλίες του τρίτου σταδίου του τοκετού, όπως η παρατεταμένη διάρκεια και η κατακράτηση του πλακούντα μπορεί να συσχετιστούν με αιμορραγία μετά τον τοκετό, η οποία είναι μία από τις κύριες αιτίες μητρικής θνησιμότητας (Abdul-Kadir et al., 2014). Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης η μήτρα εμφανίζει δυναμική δραστηριότητα που σχετίζεται με τις συγκεντρώσεις στο πλάσμα των ουσιών που επηρεάζουν τη συσταλτικότητα του μυομητρίου, δηλαδή της ωκυτοκίνης και των προσταγλανδινών και των υποδοχέων τους (Challis et al., 2006). Οι συσπάσεις της μήτρας ποικίλλουν σε ένταση και χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια του τοκετού το άνω τμήμα της μήτρας παρουσιάζει συσταλτικό χαρακτήρα και το κάτω τμήμα μια διαδικασία χαλάρωσης προκειμένου να διευκολυνθεί η διέλευση του εμβρύου (Cong et al., 2009). Το εάν αυτή η λειτουργική ανισότητα υπάρχει στο τρίτο στάδιο του τοκετού δεν έχει διερευνηθεί. Οι παραλλαγές στη δραστηριότητα του μυομητρίου μπορεί να συμβάλλουν ή θα μπορούσαν να σχετίζονται με επιπλοκές του τρίτου σταδίου του τοκετού. Αυτές οι διακυμάνσεις μπορεί να σχετίζονται με την ένταση και τη διάρκεια των συσπάσεων ή με διαφορετικά μοτίβα συσταλτικότητας της μήτρας (Bulletti et al., 2004).



Μια μη επεμβατική μέθοδος για την αξιολόγηση των δυναμικών αλλαγών στο μυομήτριο είναι το υπερηχογράφημα. Το υπερηχογράφημα μπορεί να παρέχει μια συνεχή αξιολόγηση των αλλαγών στο πάχος του μυομητρίου κατά τη διάρκεια ενός φυσιολογικού και ενός μη φυσιολογικού τρίτου σταδίου τοκετού (Shina & Ohuuki, 2013).

Οι δυναμικές αλλαγές που παρατηρούνται στο πάχος του μυομητρίου μεταξύ του άνω και του κατώτερου τμήματος της μήτρας κατά το τρίτο στάδιο του τοκετού μπορεί να είναι απαραίτητες για τη διαδικασία αποκόλλησης και εξώθησης του πλακούντα. Αυτές οι διαφορές μπορεί να είναι μια αναπαράσταση ενός φαινομένου συστολής στο ανώτερο τμήμα και μια χαλαρωτικής διαδικασίας στο κάτω τμήμα της μήτρας πιθανώς επηρεασμένη από το υπάρχον ορμονικό περιβάλλον (τοπική και συγκέντρωση ορού οιστρογόνου, προγεστερόνης, ωκυτοκίνης, προσταγλανδίνη, κορτικοτροπίνη), καθώς και τη λεπτή ισορροπία στους υποδοχείς τους μεταξύ των τμημάτων της μήτρας (Bulletti et al., 2008; Ishii et al., 2008).

Υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία υπερήχων που επιβεβαιώνουν ότι το άνω και το κάτω τμήμα του μυομητρίου λειτουργούν διαφορετικά. Καθώς η μήτρα προετοιμάζεται για το τρίτο στάδιο του τοκετού, το κάνει διαχωρίζοντας λειτουργικά το άνω και το κάτω τμήμα. Το άνω τμήμα διατηρεί και αυξάνει το πάχος του, το οποίο μπορεί να είναι μια εκδήλωση συστολής της μήτρας ως σταδιακή και μόνιμη βράχυνση του μυός της μήτρας μετά τον τοκετό (Panda et al., 2009).

Υπερηχογράφημα και υποβοηθούμενος κολπικός τοκετός

Ο επεμβατικός κολπικός τοκετός αναφέρεται σε έναν τοκετό κατά τον οποίο ο χειρουργός χρησιμοποιεί αναρροφητικό εμβρυουλκό ή μεταλλικούς εμβρυουλκούς για τον έξοδο του εμβρύου για να βγάλει το έμβρυο από τον κόλπο. Η επίπτωση του επεμβατικού κολπικού τοκετού ποικίλλει παγκοσμίως από περίπου 3% στις ΗΠΑ έως 10%-15% στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αυτό μπορεί να συνεπάγεται διαφορές στην εμπειρία του χειριστή, ένας παράγοντας που ενδεχομένως επηρεάζει την επιτυχία και τα ποσοστά επιπλοκών ενός κολπικού τοκετού (Murphy et al., 2020).



Ανεξάρτητα από αυτούς τους περιορισμούς, ο κολπικός τοκετός με την χρήση εμβρυουλκών θεωρείται ως επί το πλείστον ασφαλής διαδικασία που συνδέεται με μικρό κίνδυνο μητρικής και νεογνικής νοσηρότητας. Η εμφάνιση επιπλοκών σχετίζεται κυρίως με την αποτυχία εξόδου του εμβρύου και την ανάγκη ολοκλήρωσης του τοκετού με τη διαδοχική χρήση διαφορετικών εργαλείων ή με καισαρική τομή (Aberg et al., 2019).

Η ορθή διάγνωση της θέσης και του ύψους της κεφαλής του εμβρύου είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη ενός επιτυχημένου τοκετού και τη μείωση των μητρικών και περιγεννητικών επιπλοκών. Παραδοσιακά, οι παράμετροι αυτές αξιολογούνται με δακτυλική εξέταση, αν και η αξιολόγηση αυτή μπορεί να είναι ανακριβής, ιδίως σε περιπτώσεις οπίσθιας ή εγκάρσιας θέσης της κεφαλής του εμβρύου (Malvasi et al., 2014). Πιο πρόσφατα, έχει προταθεί η χρήση του υπερηχογραφήματος καθώς είναι πιο ακριβής και αναπαραγωγίμη μέθοδος από την κλινική εξέταση στη διάγνωση του ύψους και της θέσης της κεφαλής του εμβρύου. Το σκεπτικό για τη χρήση υπερήχων πριν από τον επεμβατικό κολπικό τοκετό είναι ότι η ακριβής εκτίμηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου μπορεί να επιτρέψει την ακριβέστερη τοποθέτηση του αναρροφητικού εμβρυουλκού ή των μεταλλικών εμβρυουλκών, μειώνοντας έτσι ενδεχομένως τον κίνδυνο περιγεννητικών επιπλοκών που συνδέονται με τον επεμβατικό τοκετό (Ghi et al., 2018). Παρόλα αυτά, ο πραγματικός ρόλος των υπερήχων στη βελτίωση της έκβασης του κολπικού τοκετού με την χρήση εργαλείων δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί πλήρως. Η μεγάλη πλειονότητα των δημοσιευμένων μελετών είναι μικρές, εξέτασαν διαφορετικά αποτελέσματα και δεν έχουν επαρκή ισχύ για την πρόβλεψη της εμφάνισης κλινικών επιπλοκών (Dall’Asta, Rizzo & Ghi, 2021).

Παρά την υψηλότερη διαγνωστική ακρίβεια για τον εντοπισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου, η υπερηχογραφική αξιολόγηση πριν από τον κολπικό τοκετό δεν επηρεάζει τα μητρικά ή περιγεννητικά αποτελέσματα. Ωστόσο, καμία από τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν δεν είχε επαρκή στατιστική ισχύ για την αξιολόγηση της μητρικής ή νεογνικής νοσηρότητας ή δεν ανέφερε αξιόπιστες αναλύσεις υποομάδων ανάλογα με τον τύπο του τοκετού, το επίπεδο της θέσης της κεφαλής του εμβρύου, την ένδειξη για επεμβατικό τοκετό ή την εμπειρία του χειριστή, περιορίζοντας έτσι την αξιοπιστία αυτών των αποτελεσμάτων και αναδεικνύοντας την ανάγκη για επαρκώς ισχυρές μελέτες (Murphy et al., 2020).



Η ακριβής εκτίμηση του ύψους και της θέσης της κεφαλής του εμβρύου είναι από τους κύριους καθοριστικούς παράγοντες του επιτυχημένου κολπικού τοκετού σε γυναίκες που υποβάλλονται σε επεμβατικό τοκετό (Murphy et al., 2020). Η αξιολόγηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου συνήθως επιτυγχάνεται με δακτυλική εξέταση. Το υπερηχογράφημα, όμως, έχει προταθεί ως ένα πιο αξιόπιστο εργαλείο για την αξιολόγηση του ύψους και της θέσης της κεφαλής του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού σε σύγκριση με την δακτυλική εξέταση (Ghi et al., 2018). Παρά την αυξανόμενη αυτή τεκμηρίωση που υποστηρίζει το ρόλο του υπερηχογραφήματος στον προσδιορισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού, οι κυριότερες εθνικές και διεθνείς επιστημονικές εταιρείες δεν συνιστούν τη συνήθη χρήση του πριν από τον ενόργανο κολπικό τοκετό, λόγω της έλλειψης συσχέτισης με βελτιωμένα μητρικά και νεογνικά αποτελέσματα (Cargill & No, 2018).

Υπέρηχοι και τραύμα του πυελικού εδάφους που σχετίζεται με τον τοκετό

Η ανατομική και λειτουργική ακεραιότητα του ανεκκτήρα μυ του πρωκτού (Levator Ani Muscle, LAM) παίζει θεμελιώδη ρόλο στην υποστήριξη των πυελικών οργάνων. Σε όλη τη διάρκεια της γυναικείας ζωής, ο LAM κλείνει το πυελικό έδαφος. Μόνο κατά τον κολπικό τοκετό υφίσταται ένα τεράστιο τέντωμα, για να επιτραπεί η διέλευση του νεογνού (Albrich et al., 2012). Έχουν γίνει προσπάθειες καθορισμού της διάταξης που απαιτείται για τον κολπικό τοκετό με τη βοήθεια της εμβιομηχανικής και της μοντελοποίησης πεπερασμένων στοιχείων. Αυτά τα μοντέλα υποδηλώνουν ότι κάποια μυϊκή βλάβη κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού μπορεί να προέλθει από υπερβολική διάταση, επειδή εκείνα τα μέρη του μυός που τεντώνονται περισσότερο είναι εκείνα τα μέρη που φαίνεται να τραυματίζονται (Lien et al., 2004).

Οι ερευνητές έχουν υπολογίσει τις μέγιστες αναλογίες τεντώματος 2,28–3,26 σε διαφορετικές μυϊκές περιοχές, που υπερβαίνει σημαντικά τη μέγιστη αναλογία διάτασης 1,5 που είναι ανεκτή από γραμμωτούς μυς (Ashton-Miller & Delancey, 2009). Από την άλλη πλευρά, όλες οι γυναίκες υφίστανται τέντωμα του πυελικού εδάφους τους κατά τη γέννηση, αλλά μόνο μερικές βιώνουν τραυματισμό.



Προοπτικές μελέτες έχουν δείξει ότι τραυματισμοί LAM συμβαίνουν στο 13-36% των γυναικών που γεννούν κολπικά (Valsky et al., 2009). Η πρόβλεψη του τραύματος του μυός πριν τον τοκετό ήταν δύσκολη ή ακόμη και αδύνατη, αλλά υπάρχουν αναφορές μαιευτικών παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με τραύμα LAM, συμπεριλαμβανομένου του επεμβατικού κολπικού τοκετού, του παρατεταμένου δεύτερου σταδίου τοκετού, αυξημένη περιφέρεια κεφαλής εμβρύου και αυξημένη ηλικία της μητέρας (Kearney et al., 2006).

Η περιφέρεια της κεφαλής του εμβρύου/η αναλογία ελάχιστης περιφέρειας διακοπής της μητέρας (HISR) σχετίζεται με μεγαλύτερη διάρκεια δεύτερου σταδίου τοκετού, υποβοηθούμενο τοκετό και αυξημένη σοβαρότητα περινεϊκού τραύματος. Όταν λήφθηκε υπόψη το βάρος του μωρού, παρατηρήθηκαν παρόμοιες συσχετίσεις, αλλά επιπλέον, η LASR έδειξε καλή διακριτική ικανότητα να προβλέπει σοβαρό τραύμα μυϊκού ανελκυστήρα.

Κάθε έμπειρος μαιευτήρας μπορεί να παραδεχτεί ότι η ακριβής πρόβλεψη της διαδικασίας τοκετού είναι αδύνατη και αυτό οφείλεται σε πολλούς παράγοντες που παίζουν ρόλο σε αυτή τη διαδικασία. Σε μια προσπάθεια εντοπισμού παραγόντων κινδύνου για επιπλεγμένο κολπικό τοκετό, προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι το τραύμα του ανελκυστήρα μυός κατά τον πρώτο τοκετό σχετίζεται με τοκετό με εμβρυουλκία και ένα μεγαλύτερο δεύτερο στάδιο. Η επισκληρίδιος αναλγησία μπορεί να ασκήσει προστατευτική δράση (Shek & Dietz, 2010).

Είναι πιθανό ότι το βάρος γέννησης, το μήκος του δεύτερου σταδίου, το μέγεθος της κεφαλής του εμβρύου και η εμβρυουλκία αυξάνουν την πιθανότητα μυϊκού τραυματισμού (Krofta et al., 2009). Στη μελέτη των Valsky et al. (2009) παρατηρήθηκε OR 2,27 για μυϊκό τραυματισμό που ανιχνεύθηκε με υπερήχους όταν το δεύτερο στάδιο ήταν περισσότερο από 110 λεπτά και OR 3,34 για μυϊκό τραυματισμό όταν η περιφέρεια της κεφαλής του εμβρύου ήταν μεγαλύτερη από 35,5 cm. Στη μελέτη των Falkert et al. (2010) βρέθηκε επίσης θετική συσχέτιση με το βάρος και την περιφέρεια κεφαλής του μωρού και την περιοχή του διαλείμματος του ανυψωτήρα.

Υπάρχουν διαφωνίες σχετικά με την ηλικία της μητέρας κατά τον πρώτο τοκετό. Σε ορισμένες μελέτες η αυξημένη ηλικία της μητέρας συμβάλλει στον μυϊκό τραυματισμό, αλλά σε ορισμένες άλλες μελέτες όχι (Valsky et al., 2009). Στη μελέτη των Shek & Dietz (2010) διαπιστώθηκε ότι οι γυναίκες με χαμηλότερο δείκτη μάζας



σώματος διέτρεχαν υψηλότερο κίνδυνο να υποστούν μυϊκό τραυματισμό, αλλά η κλινική του σημασία είναι αμφίβολη καθώς ο ΔΜΣ ορίστηκε σε 27,85 έναντι 30,01 kg/m². Επιπλέον, αυτή η συσχέτιση δεν έχει επιβεβαιωθεί σε άλλη μελέτη (Falkert et al., 2010).

Το υπερηχογράφημα μας δίνει τη δυνατότητα εντοπισμού και αξιολόγησης του μεσοηβικού χάσματος και του υποηβικού τόξου με υψηλή συμφωνία μεταξύ των μετρητών. Έχει αποδειχθεί ότι η υποηβική γωνία δεν σχετίζεται με τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού και την εμφάνιση ελαττωμάτων του LAM (Albrich et al., 2012).

Ο LAM παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της εγκράτειας και στη στήριξη των πυελικών οργάνων. Το μεσαίο τμήμα του LAM που περιβάλλει την ουρήθρα, τον κόλπο και το ορθό παρέχει τόνο ηρεμίας και συστολή, δίνοντας ένα στενό κλείσιμο του ουρογεννητικού διαλείμματος που εμποδίζει την κάθοδο των πυελικών οργάνων. Το τραύμα LAM ανιχνεύεται σε περίπου 13-21% των γυναικών μετά τον κοιλιακό τοκετό (van Delft et al., 2014). Το μακροτραύμα ορίζεται ως η ανώμαλη εισαγωγή του μυός στο ηβικό οστό, με μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη απώλεια μυϊκής προσκόλλησης, ενώ το μικροτραύμα είναι η μη αναστρέψιμη υπερδιάταση του διαλείμματος του ανυψωτή. Και οι δύο τραυματισμοί προκαλούν μεγέθυνση του διαλείμματος του ανυψωτήρα και ως εκ τούτου συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο πρόπτωσης πυελικού οργάνου (POP) αργότερα στη ζωή (DeLancey et al., 2007; Dietz & Simpson, 2008).

Η εξασθενημένη μυϊκή σύσπαση πιθανώς εμπλέκεται στην ανάπτυξη της πρόπτωσης (Braekken et al., 2009). Η συσχέτιση μεταξύ τραύματος LAM και αλλοιωμένης μυϊκής σύσπασης έχει αποδειχθεί σε ουρογυναικολογικούς ασθενείς και γυναίκες μετά τον τοκετό (Dietz & Shek, 2008). Έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικά εργαλεία για την αξιολόγηση της συσταλτικότητας των μυών του πυελικού εδάφους, όπως η δακτυλική ψηλάφηση με την τροποποιημένη κλίμακα Oxford (MOS) και η κοιλιακή μανομετρία/περινεομετρία. Πιο πρόσφατα, ο υπέρηχος πυελικού εδάφους έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για την αξιολόγηση της μυϊκής συστολής (Guzman et al., 2014). Μελέτες που ακολούθησαν γυναίκες λίγους μήνες μετά τον τοκετό έδειξαν μειωμένη μυϊκή σύσπαση που σχετίζεται με μακροτραύμα LAM (Hide et al., 2013). Επιπλέον, το μακροτραύμα σχετίζεται με μειωμένη μυϊκή σύσπαση σε γυναίκες με διαταραχή του πυελικού εδάφους και οι γυναίκες που δεν μπορούν να



συσπάσουν τους μύες του πυελικού εδάφους τους έχουν υψηλό ποσοστό μακροτραύματος LAM (Kim, Wong & Moore, 2013). Δεν βρέθηκε καμία μελέτη σχετικά με τη συσχέτιση μεταξύ της μυϊκής λειτουργίας, του τραύματος LAM και της ανατομικής POP σε γυναίκες από ένα γενικό πληθυσμό.

Η υπερηχογραφική διάγνωση του τραύματος του σφιγκτήρα του πρωκτού και του ανεγκτήρα μύος είναι συχνή στον φυσιολογικό τοκετό. Ενώ είναι βέβαιο ότι υπάρχουν και άλλοι μηχανισμοί σωματικών τραύματος, όπως η βλάβη των περιτονιών και η νευροπάθεια, αυτοί δεν επιδέχονται εύκολα διάγνωση με απεικόνιση. Έμμесες ενδείξεις για νευροπάθεια μπορούν να προκύψουν μέσω της παρατήρησης της μυϊκής ατροφίας, αλλά η τελευταία σαφώς δεν αποτελεί μείζονα χαρακτηριστικό για τον ανεγκτήρα μετά από τραυματικό τοκετό (Dietz, Tekle & Williams, 2012).

Όσον αφορά την ατροφία του έξω σφιγκτήρα του πρωκτού, αυτή δεν έχει προσδιοριστεί ακόμη απεικονιστικά. Το περινεϊκό τραύμα είναι πολύ πιθανό να συμβεί, ιδίως στο πρόσθιο και οπίσθιο κολπικό τοίχωμα, αλλά τα απεικονιστικά στοιχεία είναι δύσκολο να αποκτηθούν και είναι διφορούμενα μέχρι σήμερα (Cassado et al., 2015).

Ο εξωτερικός και ο εσωτερικός σφιγκτήρας του πρωκτού απεικονίζονται συνήθως με διαορθικό υπερηχογράφημα και απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI). Και οι δύο τεχνικές είναι παρεμβατικές και/ή δαπανηρές, και είναι γενικά περιορισμένης διαθεσιμότητας. Διαορθικό υπερηχογράφημα και η μαγνητική τομογραφία παραμορφώνουν την ανατομία, γεγονός που είναι ένα από τα ένας από τους λόγους για τους οποίους οι απεικονίσεις των εγχειριδίων συχνά φέρουν τόσο λίγη ομοιότητα με τα ευρήματα σε πραγματικό χρόνο στο εξω-πρωκτικό υπερηχογράφημα (Meriwether et al., 2019).

Η μέθοδος αυτή, που περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1997, έχει εξελιχθεί σημαντικά μετά την εισαγωγή των τομογραφικών 3D/4D πυελικών απεικόνισης του πυελικού εδάφους. Η ποιότητα της απεικόνισης είναι ανώτερη από τη μαγνητική τομογραφία και το διαορθικό υπερηχογράφημα, όπως αποδεικνύεται από τα δημοσιευμένα στοιχεία, αν και υπάρχει διαφωνία όσον αφορά τη σχετική εγκυρότητα (Stuart, Ignell & Orno, 2019).

Όπως προαναφέρθηκε, η εγκυμοσύνη προκαλεί αλλαγές στο πυελικό έδαφος. Υπάρχει αναδιαμόρφωση των συνδετικών και μυϊκών δομών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης (Shek & Dietz, 2009). Επιπλέον, πρόσθετοι τραυματισμοί στο ηβοορθικό



τμήμα του LAM κατά τη διάρκεια του τοκετού. Αυτοί οι τραυματισμοί προκαλούνται από τις αλλαγές που συμβαίνουν στο διάλειμμα του ανυψωτικού μυός για να επιτραπεί η διέλευση της κεφαλής του εμβρύου κατά τον τοκετό και είναι παρόντες στο 10-36% των κολπικών τοκετών (Schwertner-Tiepelmann et al., 2012).

Το τραύμα στη συγκεκριμένη περιοχή ορίζεται αφενός ως μακροτραύμα που συνίσταται στη μη φυσιολογική εισαγωγή του μυός στο ηβικό οστό, με μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη απώλεια μυϊκής προσκόλλησης και αφετέρου ως μικροτραύμα, δηλαδή τη μη αναστρέψιμη υπερδιάταση του διαφράγματος (DeLancey et al., 2007; Nyhus, Salvesen & Volloyhaug, 2019). Η διάγνωση με διαπερινεϊκό υπερηχογράφημα είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική (Dietz & Shek, 2008). Με τη σειρά της, η αποκόλληση LAM μπορεί να οδηγήσει σε πρόπτωση πυελικών οργάνων, ειδικά του πρόσθιου και του κεντρικού διαμερίσματος, που δεν σχετίζονται με την ακράτεια ούρων από στρες (Garcia-Mejido et al., 2017). Για τις γυναίκες με αποκόλληση, η μέση καθυστέρηση μεταξύ της πρώτης γέννας και της ανάγκης για χειρουργική επέμβαση πρόπτωσης έχει παρατηρηθεί ότι είναι 33,5 χρόνια (3–66 έτη) (Thomas et al., 2015).

Γνωρίζοντας τις συνέπειες της αποκοπής LAM, είναι λογικό να πιστεύουμε ότι η πρόληψη του μυϊκού τραυματισμού θα μπορούσε να είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη μείωση της συχνότητας της δυσλειτουργίας του πυελικού εδάφους. Έχουν μελετηθεί πολλοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την έναρξη της αποκοπής LAM, όπως μεγαλύτερο δεύτερο στάδιο τοκετού, μεγαλύτερη περιφέρεια κεφαλής εμβρύου, υψηλότερο βάρος εμβρύου ή γέννα με όργανα (Shek & Dietz, 2010; Garcia-Mejido et al., 2016). Παρά τους γνωστούς παράγοντες κινδύνου για την αποκόλληση, δεν υπάρχουν επί του παρόντος προληπτικά μέτρα για τη μείωση της συχνότητας του τραύματος κατά τον τοκετό. Δεν ήταν επίσης δυνατό να προβλεφθεί ο τραυματισμός με ενδογεννητικό υπερηχογράφημα (Garcia-Mejido et al., 2019). Στην πραγματικότητα, η πρόβλεψη του τραύματος LAM πριν από τον τοκετό μπορεί να είναι δύσκολη ή ακόμα και αδύνατη (Shek & Dietz, 2010). Σε όλα αυτά πρέπει να προστεθεί ότι ούτε η μεταγεννητική χειρουργική αποκατάσταση της κάκωσης του LAM έχει αποδειχθεί αποτελεσματική (Dietz, Gillespie & Phadke, 2007).

Τόσο η κλινική αντιμετώπιση του τραύματος LAM όσο και η αποφυγή των μακροπρόθεσμων συνεπειών του αποτελούν σημαντικές προκλήσεις, καθώς πρόκειται για έναν μη αποτρέψιμο και ανεπανόρθωτο τραυματισμό (Dietz, Gillespie & Phadke,



2007). Κατά την περίοδο μετά τον τοκετό, το τραύμα LAM έχει αποδειχθεί ότι μεταβάλλει τη δύναμη, τη σύσπαση και την αντίσταση του πυελικού εδάφους (Cyr et al., 2017).

Στη μελέτη των Hoff Brækken et al. (2010) έγινε περιγραφή των αλλαγών στο πυελικό έδαφος που προκαλούνται από την προπόνηση των μυών (MT) (ανύψωση της ουροδόχου κύστης και του ορθού σε ηρεμία και η συρρίκνωση κατά τη διάρκεια της μέγιστης Valsalva) μπορούν να αποδοθούν στην υπερτροφία του LAM. Ωστόσο, η γνώση για την επίδραση της MT σε ασθενείς μετά τον τοκετό με LAM αποκόλλησης είναι περιορισμένη.

Επομένως, η ενίσχυση του LAM σε ασθενείς με τραύμα είναι σημαντική κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Ως εκ τούτου, θεωρείται ότι η φυσιοθεραπεία με MT του πυελικού εδάφους μετά τον τοκετό μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγή στην κλινική διαχείριση ασθενών με τραύμα LAM, καθώς θα μπορούσε να διευκολύνει την υπερτροφία LAM που εξουδετερώνει τις αρνητικές επιπτώσεις του τραύματος κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Ο ρόλος του υπερηχογραφήματος μετά την καισαρική τομή

Η καισαρική τομή σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο αιμορραγίας μετά τον τοκετό και μη φυσιολογική επούλωση της ουλής της καισαρικής τομής. Μη φυσιολογική επούλωση της ουλής μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο ρήξης της μήτρας σε επόμενες εγκυμοσύνες, μη φυσιολογική εμφύτευση πλακούντα και έκτοπη κύηση στην προηγούμενη ουλή. Η συχνότητα αυτών των παθολογικών καταστάσεων παρατηρείται σε ποσοστό 0,04–3,8%. Η ανώμαλη εμφύτευση είναι μια απειλητική για τη ζωή κατάσταση, ιδιαίτερα στις γυναίκες μετά από προηγούμενη καισαρική (Hadar et al., 2011).

Το πάχος του τμήματος είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας για την ύπαρξη ελαττώματος στην ουλή της μήτρας σε γυναίκες με προηγούμενη καισαρική τομή. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των μελετών είναι ασυνεπή (Ben Nagi et al., 2005). Λίγες υπερηχογραφικές μελέτες παρέχουν μετρήσεις της μήτρας αμέσως μετά από καισαρική. Ωστόσο, καμία από αυτές τις μελέτες δεν προσφέρει διαστάσεις της μήτρας και στα τρία επίπεδα που μετρήθηκαν με υπερήχους στις 48 ώρες, 96 ώρες και 6



εβδομάδες μετά την καισαρική και η υπερηχητική αξιολόγηση της ουλής της καισαρικής 6 εβδομάδες μετά (Kushtagi & Garepalli, 2011).

Μορφολογικές αλλαγές της μήτρας μετά τον τοκετό μπορούν να παρακολουθούνται με υπερηχογραφική απεικόνιση και βιομετρία. Κατά τις πρώτες 6 εβδομάδες μετά τον τοκετό, η ανατομία και η φυσιολογία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος στρέφεται στην κατάσταση πριν την εγκυμοσύνη, αλλά η θεραπεία της ουλής από καισαρική τομή διαρκεί αρκετούς μήνες (Buhimschi et al., 2010).

Ακριβή στοιχεία με αποδεικτικά στοιχεία για το διάστημα που απαιτείται για την ολοκλήρωση της αναδιαμόρφωσης της ουλής της μήτρας δεν υπάρχουν. Μπορεί να υπάρχουν διαφορές όχι μόνο στους τύπους σύγκλεισης, αλλά και στις γενετικές προδιαθέσεις (Buhimschi et al., 2010).

Οι θρόμβοι αίματος στην ουλή της καισαρικής προκαλούν πολλαπλασιασμό ινοβλαστών ο οποίος εναποθέτει το κολλαγόνο. Ο μυοϊνοβλαστής είναι άλλος εξειδικευμένος ινοβλάστης που εμπλέκεται σε ουλές. Κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής διαδικασίας επούλωσης της πληγής, οι μυοϊνοβλάστες εξαφανίζονται μέσα στις πρώτες 30 ημέρες αλλά εάν υπάρχει παρατεταμένος σχηματισμός ουλής, οι μυοϊνοβλάστες μπορεί να υπάρχει για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Buhimschi et al., 2010).

Όπως προαναφέρθηκε, ο τοκετός με καισαρική τομή σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο απώλειας αίματος μετά τον τοκετό και σχετική νοσηρότητα σε σύγκριση με τον κοιλιακό τοκετό (Alamia & Meyer, 1999; Deneaux-Theraux et al., 2006). Η διαχείριση της πρώιμης αιμορραγίας μετά την καισαρική τομή θα μπορούσε να ωφεληθεί από την υπερηχογραφική εξέταση για τον εντοπισμό συλλογών αίματος εντός της μήτρας ή στην κοιλιακή κοιλότητα, και για να καθοδηγήσει περαιτέρω θεραπεία. Αρκετοί συγγραφείς έχουν περιγράψει ευρήματα υπερήχων λίγες ημέρες μετά τον τοκετό και τη συσχέτισή τους με τη μετεγχειρητική νοσηρότητα (Burger, Darazs & Boes, 1982; Faustin et al., 1985; Antonelli et al., 2004). Ωστόσο, καμία από αυτές τις μελέτες δεν έχει περιγράψει ευρήματα υπερήχων στην κοιλιακή κοιλότητα νωρίς μετά την καισαρική τομή.

Η διαχείριση της αιμορραγίας μετά τον τοκετό περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα ιατρικών και χειρουργικών χειρισμών, που κυμαίνονται από έγχυση ωκυτοκίνης ή



προσταγλανδίνης έως αρτηριακό εμβολισμό και χειρουργικές επεμβάσεις διαφόρων τύπων (ACOG, 2006). Οι εθνικές κατευθυντήριες γραμμές από το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γαλλία αφορούν ειδικά τη διαχείριση της επιλόχειας αιμορραγίας μετά από καισαρική τομή. Οι χειρουργικές επεμβάσεις συνιστώνται ως θεραπεία πρώτης γραμμής στη Γαλλία, αλλά ο αρτηριακός εμβολισμός προτιμάται στις κατευθυντήριες γραμμές του Ηνωμένου Βασιλείου (Goffinet et al., 2005; RCOG, 2007). Η καλύτερη γνώση των φυσιολογικών χαρακτηριστικών υπερήχων της κοιλίας και της λεκάνης μετά τον τοκετό σε ασυμπτωματικές γυναίκες μετά από καισαρική τομή μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή ή θεραπεία πρώτης γραμμής σε δύσκολες περιπτώσεις.

Αρκετές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στα υπερηχογραφικά ευρήματα της κοιλίας μετά την καισαρική τομή και στη συσχέτισή τους με τη νοσηρότητα ημέρες μετά την επέμβαση. Στη μελέτη των Burger, Darazs & Boes (1982) περιγράφηκαν για πρώτη φορά «περιοχές γεμάτες υγρό μπροστά από τη θέση του τραύματος μεταξύ της μήτρας και της ουροδόχου κύστης», υποθέτοντας ότι αυτές οι περιοχές μπορεί να αντιπροσωπεύουν συλλογές αίματος ή υγρού. Αυτό αναφέρθηκε σε έως και 29% των γυναικών μετά από καισαρική τομή από τους Faustin et al. (1985) και ήταν πιο πιθανό να συμβεί όταν η επέμβαση υπερέβαινε τα 90 λεπτά, η απώλεια αίματος ήταν πάνω από 1000 mL και όταν χρειαζόταν μετάγγιση αίματος.

Σε περιπτώσεις όπου το αιμάτωμα του κρημνού της ουροδόχου κύστης ήταν μεγαλύτερο από 3 cm, οι γυναίκες είχαν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν μετεχειρητική νοσηρότητα όπως αντικατοπτρίζεται από υψηλή θερμοκρασία, νοσηλεία άνω των 8 ημερών και την ανάγκη για αντιβιοτικά. Η σημασία αυτών των ευρημάτων παραμένει ασαφής (Baker, Bowel & Killamn, 1985; Gemmer et al., 1999).

Μόνο μια μελέτη, από τους Antonelli et al. (2004) επικεντρώθηκε στην υπερηχογραφική ανίχνευση ενδοκοιλιακής συλλογής μετά από καισαρική τομή και την περιέγραψαν ως συχνό εύρημα, που εμφανίζεται στο 48% των περιπτώσεων 4 ημέρες μετά την καισαρική τομή. Οι περισσότερες συλλογές υγρών που περιγράφονται στη μελέτη παρατηρήθηκαν στο κοιλιακό τοίχωμα και όχι στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Οι Antonelli et al. (2004) περιέγραψαν μόνο δύο περιπτώσεις με ελεύθερο υγρό στην κοιλιακή κοιλότητα σε 145 γυναίκες (1,4%).

Η ανίχνευση ενδοκοιλιακής συλλογής θα πρέπει να θεωρείται μη φυσιολογική, ειδικά σε περιπτώσεις με ασταθή αιμοδυναμική (υπόταση, ταχυκαρδία ή κακουχία) ή



μη φυσιολογική κολπική αιμορραγία. Αυτά τα ευρήματα μπορεί να επηρεάσουν τη διαχείριση προς μια πιο χειρουργική προσέγγιση.

Μία από τις τρεις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν από τους Rodriguez et al. (1987) υποστηρίζει αυτή τη θεωρία. Η υπερηχογραφική εξέταση της κοιλιάς μετά από καισαρική τομή έδειξε ελεύθερο περιτοναϊκό υγρό σε μια υποτασική γυναίκα 20 ετών. Αυτό το υγρό αρχικά θεωρήθηκε ότι ήταν δευτερογενές μετά την καισαρική τομή, αλλά η επαναλαμβανόμενη υπερηχογραφική εξέταση έδειξε αυξημένο περιτοναϊκό υγρό και η διερευνητική λαπαροτομία επιβεβαίωσε την ενδοκοιλιακή αιμορραγία (Rodriguez et al., 1987).

Οι περισσότερες μελέτες για την υπερηχογραφική εξέταση της μήτρας μετά τον τοκετό δεν έδωσαν διαστάσεις της μήτρας. Οι Edwards & Ellwood (2000) προσπάθησαν να ορίσουν την υπερηχογραφική εμφάνιση της μήτρας μετά από επιπλοκή επιλόχεια ανάκτηση μετά από κολπικό τοκετό. Ελήφθησαν όγκοι μήτρας, αλλά δεν αναφέρθηκαν μετρήσεις της μήτρας.

Στη μελέτη των Shalev et al. (2002) εξετάστηκαν 120 ασθενείς 3 ημέρες μετά τον κολπικό ή καισαρική τομή και διαπιστώθηκε ότι το μήκος της μήτρας ήταν σημαντικά μεγαλύτερο μετά από καισαρική τομή σε σύγκριση με τον κολπικό τοκετό (22,2 cm έναντι 17,2 cm, $P = 0,0001$). Το πρόσθιο τοίχωμα βρέθηκε επίσης να είναι σημαντικά πιο λεπτό από το οπίσθιο τοίχωμα (39 mm έναντι 46 mm, $P = 0,0001$). Οι μετρήσεις του μήκους της μήτρας ήταν υψηλότερες από αυτές της σειράς μας, ενώ οι μετρήσεις τόσο του πρόσθιου όσο και του οπίσθιου τοιχώματος της μήτρας ήταν παρόμοιες. Η μέτρηση του μήκους της μήτρας από το βυθό απαιτεί την εφαρμογή ισχυρής πίεσης στη μήτρα, η οποία θα μπορούσε να μειώσει τεχνητά το μήκος της. Η μέτρηση της απόστασης μεταξύ των σπονδύλων L5 και του βυθού της μήτρας φαίνεται επομένως να είναι πιο κατατοπιστική και λιγότερο επώδυνη. Άλλες εξηγήσεις για αυτές τις αποκλίσεις στις μετρήσεις της μήτρας μπορεί να περιλαμβάνουν την ισοτιμία, τις διαφορές στις χειρουργικές τεχνικές, τη βελτίωση της τεχνολογίας υπερήχων και τη δόση ωκυτοκίνης μετά από καισαρική τομή, η οποία μπορεί να διαφέρει από αυτή που δίνεται μετά τον κολπικό τοκετό.

Συμπερασματικά, αν και το υπερηχογράφημα έχει γίνει ένα χρήσιμο εργαλείο κατά το τρίτο στάδιο του τοκετού, ο ρόλος του στην έγκαιρη αντιμετώπιση μετά την καισαρική τομή δεν έχει ακόμη καθοριστεί. Η υπερηχογραφική εξέταση της μήτρας και



της κοιλιακής κοιλότητας μετά τον τοκετό μπορεί να είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις πρώιμης επιλόχειας αιμορραγίας ή αιμοδυναμικής αστάθειας μετά από καισαρική τομή.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρακολούθηση του τοκετού και η πρόβλεψη της πιθανότητας κολπικού τοκετού έχει γίνει σημαντική σε αυτήν την εποχή της εξατομικευμένης ιατρικής, όχι μόνο από τη σκοπιά των γυναικών, αλλά και για να διασφαλιστεί η βέλτιστη κατανομή των πόρων υγειονομικής περίθαλψης (Alavifard et al., 2019). Ιδιαίτερα, ο τοκετός συνήθως παρακολουθείται για να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις μη φυσιολογικής προόδου που μπορεί να είναι επιβλαβείς για τη μητέρα ή το νεογνό. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται πιο συχνά είναι η συνήθης κολπική εξέταση (που πραγματοποιείται σε τακτά χρονικά διαστήματα) προκειμένου να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη διαστολή του τραχήλου της μήτρας και τη θέση του μωρού (Moncrieff et al., 2022). Ωστόσο, τα στοιχεία δείχνουν ότι η κολπική εξέταση μπορεί να οδηγήσει σε σφάλματα (έως και 88% των περιπτώσεων) και έχει περιορισμούς στην ένδειξη της εξέλιξης του τοκετού (Duke et al., 2010; Conversano et al., 2017). Ως εκ τούτου, η διαχείριση του τοκετού χρειάζεται νέες προσεγγίσεις και οδηγίες, αξιοποιώντας αντικειμενικές ενδείξεις για τυποποιημένη ποσοτική παρακολούθηση και λήψη κατάλληλων ιατρικών αποφάσεων για έγκαιρη και σωστή αναγνώριση του πιο αποτελεσματικού τρόπου τοκετού (Barbera et al., 2009).

Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι οι τεχνικές υπερήχων είναι πολύ χρήσιμες στη μέτρηση των παραμέτρων εξέλιξης του τοκετού (Ghi et al., 2009; Duke et al., 2010).

Παρόλο που οι περισσότερες μαιευτικές υπερηχογραφικές εξετάσεις πραγματοποιούνται για να κάνουν προγεννητικές διαγνώσεις εμβρυϊκών ανωμαλιών, η χρήση του υπερήχου για γυναίκες κατά τον τοκετό αυξάνεται ως αποτέλεσμα της συσσώρευσης στοιχείων της χρησιμότητάς του για την αντικειμενική αξιολόγηση της προόδου του τοκετού.

Όταν παρουσιάζεται αποτυχία προόδου ή εμβρυϊκή δυσχέρεια, οι μαιευτήρες θα πρέπει να επιλέξουν μεταξύ επεμβατικού κολπικού τοκετού ή καισαρικής τομής. Για το έμβρυο, ο επιτυχής τοκετός είναι πιο ασφαλής από τον επείγοντα τοκετό με καισαρική τομή. Επειδή η κεφαλή του εμβρύου βρίσκεται βαθιά στη μητρική πύελο, η καισαρική τομή δεύτερου σταδίου σχετίζεται με αυξημένους μητρικούς κινδύνους όπως μείζονα αιμορραγία, τραυματισμό της ουροδόχου κύστης και ρήξεις επέκτασης της γωνίας της μήτρας με αποτέλεσμα αιμάτωμα συνδέσμου. Επιπλέον, η καισαρική



τομή μετά από αποτυχημένη εξαγωγή υπό κενό συνδέεται επίσης με αυξημένο κίνδυνο εμβρυϊκού τραύματος. Η συχνότητα της ενδοκρανιακής αιμορραγίας με καισαρική τομή μετά από αποτυχημένο χειρουργικό κολπικό τοκετό είναι 1/334 σε σύγκριση με 1/860 με επιτυχή τοκετό υπό κενό (Akmal et al., 2004). Επομένως, μένει να καθοριστεί εάν το υπερηχογράφημα εντός του τοκετού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση της παρουσίας μη φυσιολογικού τοκετού και την πρόβλεψη της πιθανότητας επιτυχούς τοκετού με όργανα, βελτιώνοντας κατά συνέπεια τα αποτελέσματα της μητέρας και του εμβρύου.

Ως καθοριστικοί παράγοντες του φυσιολογικού τοκετού, οι ειδικοί στόχοι του υπερήχου είναι η εμπέδωση της κεφαλής του εμβρύου στη μητρική λεκάνη, ο σταθμός κεφαλής εμβρύου, η ανίχνευση της οπίσθιας θέσης του ινιακού κατά τον τοκετό και ο διαχωρισμός του πλακούντα.

Κατά τη διάρκεια του τοκετού, το έμβρυο παρουσιάζει τις βασικές κινήσεις του τοκετού, οι οποίες περιλαμβάνουν εμπέδωση, κάθοδο, κάμψη, εσωτερική περιστροφή, επέκταση, εξωτερική περιστροφή και αποβολή. Η υπερηχογραφική εξέταση μπορεί να παρέχει πιο ακριβείς πληροφορίες για τη θέση του εμβρύου από την δακτυλική εξέταση.

Σε μια μελέτη 496 μεμονωμένων κυήσεων κατά τον τοκετό, η δακτυλική εξέταση απέτυχε να ανιχνεύσει τη θέση της κεφαλής του εμβρύου σε 166 περιπτώσεις (33,5%). Επιπλέον, ευρήματα από την δακτυλική εξέταση και από το υπερηχογράφημα ήταν συμβατά μόνο σε 163 περιπτώσεις (Akmal et al., 2002). Ομοίως, μια άλλη μελέτη 112 ασθενών στο δεύτερο στάδιο του τοκετού με φυσιολογικά έμβρυα μονήρων κυήσεων και ρήξη μεμβρανών έδειξε υψηλό ποσοστό σφάλματος (65%) της κολπικής δακτυλικής εκτίμησης της θέσης της κεφαλής του εμβρύου σε σύγκριση με την υπερηχογραφική εκτίμηση (Sherer et al., 2002). Κατά τη διάρκεια του ενεργού τοκετού, οι θεράποντες ιατροί είχαν σχεδόν διπλάσια επιτυχία στη μέτρηση της σωστής θέσης της κεφαλής του εμβρύου με φυσική εξέταση. Ωστόσο, το ποσοστό ασυμφωνίας μεταξύ της κολπικής εξέτασης και της υπερηχογραφικής αξιολόγησης ήταν επίσης υψηλό (76%) κατά τη διάρκεια του ενεργού τοκετού (Sherer et al., 2002)

Ο κύριος λόγος για τη χρήση του υπερηχογραφήματος για τον καθορισμό της θέσης του εμβρύου είναι η διάγνωση της επίμονης οπίσθιας θέσης του ινίου (POPP). Το POPP είναι μια πολύ γνωστή αιτία μη φυσιολογικού τοκετού και εμφανίζεται σε



περίπου 5% των τοκετών και 20% κατά την έναρξη του τοκετού. Το POPP σχετίζεται με περίπου 4 και 13 φορές υψηλότερα ποσοστά χειρουργικών κολπικών και καισαρικών τομών, αντίστοιχα (Akmal et al., 2004; Cheng et al., 2006). Η οπίσθια θέση της κεφαλής κατά τη διάρκεια του τοκετού αλλάζει ως επί το πλείστον σε πρόσθια θέση ακόμη και σε τελεία διαστολή του τραχήλου της μήτρας. Στις περισσότερες περιπτώσεις τέτοιων τοκετών, η οπίσθια θέση προϋπάρχει και δεν διαμορφώνεται στη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, αν και, μέχρι και μία δεκαετία πριν, ήταν αποδεκτή η έννοια της POPP ως βασικής αιτίας του οπίσθιου ινιακού τοκετού (Akmal et al., 2004; Cheng et al., 2006).

Στη μελέτη των Blasi et al. (2010) προτείνεται ότι οι θέσεις της κεφαλής και της σπονδυλικής στήλης κατά το δεύτερο στάδιο του τοκετού θα μπορούσαν να είναι δείκτες για την πρόβλεψη της οπίσθιας θέσης της κεφαλής κατά τον τοκετό. Σε προοπτική μελέτη κοόρτης, 100 εγκύους μονήρες γυναίκες υποβλήθηκαν σε υπερηχογράφημα κατά το πρώτο και δεύτερο στάδιο του τοκετού και καθορίστηκαν οι θέσεις της κεφαλής και της σπονδυλικής στήλης του εμβρύου. Το ποσοστό της οπίσθιας θέσης του ινιακού κατά το πρώτο στάδιο του τοκετού ήταν 51%, αλλά η πλειονότητα αυτών των περιπτώσεων περιστράφηκε σε μια πρόσθια θέση πριν από τον τοκετό. Υπήρξαν 6 περιπτώσεις οπίσθιας ινιακής θέσης κατά τον τοκετό. Όλα αυτά ήταν μεταξύ των 23 εμβρύων σε ινιακή οπίσθια θέση κατά το δεύτερο στάδιο του τοκετού (Blasi et al., 2010).

Η μέτρηση της εμπλοκής και της κάθοδος της κεφαλής του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού έχει αποτελέσει αντικείμενο σημαντικής έρευνας, με διάφορους δείκτες υπερήχων που χρησιμοποιούνται για την παροχή ακριβών εκτιμήσεων. Σύμφωνα με το Αμερικανικό Κολέγιο Μαιευτήρων και Γυναικολόγων, το ύψος προβάλλουσας μοίρας μετράται από τη σχέση του με την είσοδο της πυέλου κατά την εξέταση της κοιλιάς κατά την κολπική εξέταση. Όταν η κεφαλή του εμβρύου φτάσει στην είσοδο της πυέλου, θεωρείται ότι βρίσκεται σε στάση 0, και προχωρά στο +5 καθώς το κεφάλι κατεβαίνει πλήρως στη λεκάνη. Τεχνικές υπερήχων όπως η απόσταση κεφαλής-περινέου, η γωνία προώθησης και η απόσταση κεφαλής-σύμφυσης εμβρύου έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές στην αξιολόγηση αυτών των παραμέτρων.

Οι Eggebo et al. (2006) έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση της απόστασης κεφαλής-περινέου για τη μέτρηση της εμπλοκής της κεφαλής του εμβρύου,



σημειώνοντας ότι μια μικρότερη απόσταση συσχετίστηκε με ταχύτερο τοκετό και λιγότερες καισαρικές τομές. Αυτή η απόσταση μετράται από την επιφάνεια του δέρματος του περινέου μέχρι το οστικό όριο του κρανίου του εμβρύου σε εγκάρσια όψη. Ομοίως, η γωνία προόδου, ένα άλλο κρίσιμο μέτρο που επεσήμαναν αξιολογεί τη γωνία μεταξύ της ηβικής σύμφυσης και του εμβρυϊκού κρανίου. Αυτή η μέθοδος παρέχει έναν αξιόπιστο δείκτη της θέσης και της κίνησης της κεφαλής του εμβρύου και των πιθανών αποτελεσμάτων του τοκετού.

Οι Barbera et al. (2009) ανέπτυξαν ένα γεωμετρικό μοντέλο για τη μέτρηση της γωνίας προόδου μέσω εικόνων CT. Έδειξαν ότι μια γωνία διαπερινεϊκού υπερήχου 99° συσχετίζεται με έναν μηδενικό σταθμό, προσφέροντας μια αντικειμενική και αναπαραγωγίμη μέθοδο για την αξιολόγηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου. Τα ευρήματά τους τόνισαν τη γωνία εξέλιξης ως ισχυρό προγνωστικό παράγοντα αυθόρμητης έναρξης τοκετού εντός επτά ημερών, που συσχετίζεται θετικά με την ηλικία κύησης και αρνητικά με το μήκος του τραχήλου της μήτρας.

Επιπλέον, οι Youssef et al. (2013) ανέδειξαν την απόσταση κεφαλής-σύμφυσης εμβρύου ως μια νέα παράμετρος υπερήχων. Αυτή η απόσταση, που μετρήθηκε από την ηβική σύμφυση έως το εμβρυϊκό κρανίο, έδειξε σημαντική αρνητική συσχέτιση με το ύψος της κεφαλής του εμβρύου και τη γωνία προόδου. Η μελέτη τόνισε την αξιοπιστία και την απλότητα αυτής της μεθόδου, ενισχύοντας τη χρησιμότητά της στις αξιολογήσεις εργασίας. Οι Tutschek et al. (2011) συνέβαλαν, επίσης, σε αυτή τη συζήτηση προτείνοντας τη χρήση ενός ενδοχειλικού σταθμού υπερήχων, ο οποίος έδειξε ισχυρούς συσχετισμούς με τη γωνία προόδου.

Η έρευνα των Ghi et al. (2009) και Henrich et al. (2006) επικεντρώθηκε στην κατεύθυνση της κεφαλής και στην περιστροφή κατά τη διάρκεια του τοκετού. Η μελέτη των Ghi et al. (2009) έδειξε ότι η κατεύθυνση και η περιστροφή της κεφαλής θα μπορούσαν να καθορίσουν το ύψος προβάλλουσας μοίρας, με συγκεκριμένους προσανατολισμούς της κεφαλής που προβλέπουν επιτυχείς κολπικούς τοκετούς. Οι Henrich et al. (2006) τόνισαν την προγνωστική αξία της κατεύθυνσης της κεφαλής και της καθόδου κάτω από την υποηβική γραμμή κατά τη διάρκεια της μητρικής ώθησης για επεμβατικό κολπικό τοκετό. Αυτές οι μελέτες υπογραμμίζουν τη σημασία του υπερήχου στη διαχείριση του τοκετού, παρέχοντας λεπτομερείς πληροφορίες για τη θέση και την κίνηση του κεφαλιού του εμβρύου, βοηθώντας έτσι στη λήψη κλινικών



αποφάσεων και ενδεχομένως μειώνοντας την ανάγκη για χειρουργικές παρεμβάσεις. Σε κάθε περίπτωση, οι μαιευτήρες μπορούν να επιλέξουν διάφορες υπερηχογραφικές τεχνικές για να επιτύχουν έναν επιτυχημένο αυτόματο ή επεμβατικό κολπικό τοκετό.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: οQxehq7pdDNCdnj_VZ-qZg

: 67/94

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το υπερηχογράφημα χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της κατάστασης της μητέρας και του καλώς έχειν του εμβρύου καθ' όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και με ευρέως τεκμηριωμένα οφέλη. Προσφάτως και η χρήση του στον τοκετό γίνεται όλο και πιο σημαντική. Το υπερηχογράφημα κατά τον τοκετό ήρθε στο προσκήνιο την τελευταία εικοσαετία, λόγω της αυξημένης επιθυμίας για μια αξιόπιστη μέθοδο εκτίμησης του τοκετού σε συνδυασμό με την αυξημένη διαθεσιμότητα υπερήχων στην αίθουσα τοκετού. Η χρήση των υπερήχων στην αίθουσα τοκετού γίνεται επί του παρόντος κυρίως για την προβολή, την εκτίμηση του αμνιακού υγρού και της καρδιάς του εμβρύου, αλλά υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση ότι οι παράμετροι των υπερήχων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της προόδου του τοκετού και ενδεχομένως για την πρόβλεψη της έκβασης του τοκετού.

Συνιστάται η διενέργεια υπερηχογραφήματος για τον προσδιορισμό της εμβρυϊκής κατάστασης σε όλες τις περιπτώσεις πρόκλησης τοκετού. Επιπλέον, ο προδρομικός πλακούντας αποτελεί αντένδειξη για κοιλιακό τοκετό και πρόκληση τοκετού. Παραδοσιακά, η εντόπιση του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου προσδιορίζεται με υπερηχογράφημα. Σε γυναίκες που παρουσιάζουν απειλούμενο αυτόματο πρόωρο τοκετό, η μέτρηση του μήκους του τραχήλου της μήτρας με διακοιλιακή υπερηχογραφία μπορεί να βοηθήσει στη διάκριση μεταξύ «αληθινού» και «ψευδούς» αυτόματου πρόωρου τοκετού.

Σε αντίθεση με τις εγκυμοσύνες χαμηλού κινδύνου, το υπερηχογράφημα Doppler συνιστάται ως μέθοδος παρακολούθησης ρουτίνας για την αξιολόγηση της εμβρυϊκής ευεξίας σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου. Ειδικά σε εγκυμοσύνες που επιπλέκονται από δυσλειτουργία του πλακούντα, όπως στην υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη ή την προεκλαμψία, το υπερηχογράφημα Doppler λειτουργεί ως προγνωστικό τεστ για την εμβρυϊκή επιβάρυνση. Η εφαρμοσιμότητά της σε άλλες ομάδες υψηλού κινδύνου, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης είναι ακόμη αβέβαιη.

Τα κριτήρια για τη διάγνωση της υπολειπόμενης ενδομήτριας εμβρυϊκής ανάπτυξης λόγω πλακουντιακής ανεπάρκειας περιλαμβάνουν μετρήσεις υπερηχογραφήματος-τος Doppler. Η υπολειπόμενη ενδομήτρια εμβρυϊκή ανάπτυξη



όψιμης έναρξης είναι πιο δια-δεδομένη και έχει χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας. Ωστόσο, οι περιπτώσεις που δεν εντοπίζονται αποτελούν την κύρια αιτία ανεξήγητων θνησιγενών γεννήσεων. Σε αυτή την υποκατηγορία, οι δείκτες υπερηχογραφήματος Doppler παραμένουν αμετάβλητοι ή ελάχιστα αυξημένοι, χωρίς να είναι αξιόπιστοι για τη διάγνωση. Μετά την 32^η εβδομάδα, ο συνδυασμός των βιομετρικών παραμέτρων με τις μετρήσεις Doppler είναι πιο αξιόπιστος από οποιαδήποτε από τις δύο από μόνες τους κατά τη διαφοροποίηση των κυήσεων χαμηλού κινδύνου από εκείνες που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για δυσμενή έκβαση. Επομένως, η χρήση του υπερηχογραφήματος Doppler σε εγκυμοσύνες υψηλού κινδύνου φαίνεται να βελτιώνει μια σειρά αποτελεσμάτων της μαιευτικής περίθαλψης και να υπόσχεται μείωση των περιγεννητικών θανάτων.

Ανωμαλίες του τρίτου σταδίου του τοκετού, όπως η παρατεταμένη διάρκεια και η κατακράτηση του πλακούντα μπορεί να συσχετιστούν με αιμορραγία μετά τον τοκετό, η οποία είναι μία από τις κύριες αιτίες μητρικής θνησιμότητας. Μια μη επεμβατική μέθοδος για την αξιολόγηση των δυναμικών αλλαγών στο μυομήτριο είναι ο υπέρηχος. Το υπερηχογράφημα μπορεί να παρέχει μια συνεχή αξιολόγηση των αλλαγών στο πάχος του μυομητρίου κατά τη διάρκεια ενός φυσιολογικού και ενός μη φυσιολογικού τρίτου σταδίου τοκετού.

Το σκεπτικό για τη χρήση υπερήχων πριν από τον επεμβατικό κοιλιακό τοκετό είναι ότι η ακριβής εκτίμηση της θέσης της κεφαλής του εμβρύου μπορεί να επιτρέψει την ακριβέστερη τοποθέτηση της αναρροφητικής ή μεταλλικής εμβρυουλκίας, μειώνοντας έτσι ενδεχομένως τον κίνδυνο περιγεννητικών επιπλοκών που συνδέονται με τον επεμβατικό τοκετό.

Παρόλα αυτά, ο πραγματικός ρόλος των υπερήχων στη βελτίωση της έκβασης του κοιλιακού τοκετού με την χρήση εργαλείων δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί πλήρως. Η μεγάλη πλειονότητα των δημοσιευμένων μελετών είναι μικρές, εξέτασαν διαφορετικά αποτελέσματα και δεν έχουν επαρκή ισχύ για την πρόβλεψη της εμφάνισης κλινικών επιπλοκών.

Παρά την αυξανόμενη αυτή τεκμηρίωση που υποστηρίζει το ρόλο του υπερηχογραφήματος στον προσδιορισμό της θέσης της κεφαλής του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού, οι κυριότερες εθνικές και διεθνείς επιστημονικές εταιρείες δεν



συνιστούν τη συνήθη χρήση του πριν από τον ενόργανο κολπικό τοκετό, λόγω της έλλειψης συσχέτισης με βελτιωμένα μητρικά και νεογνικά αποτελέσματα.

Το πάχος του τμήματος είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας για την ύπαρξη ελαττώματος στην ουλή της μήτρας σε γυναίκες με προηγούμενη καισαρική τομή. Ωστόσο, όπως προκύπτει από τα δεδομένα της διαθέσιμης βιβλιογραφίας τα αποτελέσματα των μελετών είναι ασυνεπή. Μόνο λίγες υπερηχογραφικές μελέτες παρέχουν μετρήσεις της μήτρας αμέσως μετά από καισαρική. Ωστόσο, καμία από αυτές τις μελέτες δεν προσφέρει διαστάσεις της μήτρας και στα τρία ορθογώνια επίπεδα που μετρήθηκαν με υπερήχους στις 48 ώρες, 96 ώρες και 6 εβδομάδες μετά την καισαρική και η υπερηχητική αξιολόγηση της ουλής της καισαρικής 6 εβδομάδες μετά.

Συμπερασματικά, ο τοκετός συνήθως παρακολουθείται για να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις μη φυσιολογικής προόδου που μπορεί να είναι επιβλαβείς για τη μητέρα ή το νεογνό. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται πιο συχνά είναι η συνήθης κολπική εξέταση προκειμένου να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη διαστολή του τραχήλου της μήτρας και τη θέση του μωρού. Παρόλα αυτά, τα στοιχεία δείχνουν ότι η κολπική εξέταση μπορεί να οδηγήσει σε σφάλματα και παράλληλα έχει περιορισμούς στην ένδειξη της εξέλιξης του τοκετού. Ως εκ τούτου, η διαχείριση του τοκετού χρειάζεται νέες προσεγγίσεις και οδηγίες, αξιοποιώντας αντικειμενικές ενδείξεις για τυποποιημένη ποσοτική παρακολούθηση και λήψη κατάλληλων ιατρικών αποφάσεων για έγκαιρη και σωστή αναγνώριση του πιο αποτελεσματικού τρόπου τοκετού.

Υπάρχει ακόμη ελάχιστη τεκμηριωμένη ιατρική έρευνα σχετικά με τις διάφορες δυνατότητες χρήσης του κατά τον τοκετό, αλλά αναμένεται ότι περαιτέρω μελέτες θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ποιότητα της υγείας μητέρας-νεογνών κατά τη διάρκεια του τοκετού.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Σταματόπουλος Χ., Ασημακόπουλος Ε. (2008). Ο ρόλος του Υπερηχογραφήματος κατά τον τοκετό. *ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ & ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΑ* 20(3): 204-210.

Ξενόγλωσση

Abdul-Kadir, R., McLintock, C., Ducloy, A. S., El-Refaey, H., England, A., Federici, A. B., Grotegut, C. A., Halimeh, S., Herman, J. H., Hofer, S., James, A. H., Kouides, P. A., Paidas, M. J., Peyvandi, F., & Winikoff, R. (2014). Evaluation and management of postpartum hemorrhage: consensus from an international expert panel. *Transfusion*, 54(7), 1756–1768. <https://doi.org/10.1111/trf.12550>

Åberg, K., Norman, M., Pettersson, K., Järnbert-Pettersson, H., & Ekéus, C. (2019). Protracted vacuum extraction and neonatal intracranial hemorrhage among infants born at term: a nationwide case-control study. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 98(4), 523–532. <https://doi.org/10.1111/aogs.13519>

ACOG Committee Opinion No. 764: Medically Indicated Late-Preterm and Early-Term Deliveries. (2019). *Obstetrics and gynecology*, 133(2), e151–e155. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003083>

Adam, G., Sirbu, O., Voicu, C., Dominic, D., Tudorache, S., & Cernea, N. (2014). Intrapartum ultrasound assessment of fetal head position, tip the scale: natural or instrumental delivery?. *Current health sciences journal*, 40(1), 18–22. <https://doi.org/10.12865/CHSJ.40.01.03>

Ahn, K. H., Lee, E. H., Cho, G. J., Hong, S. C., Oh, M. J., & Kim, H. J. (2018). Anterior placenta previa in the mid-trimester of pregnancy as a risk factor for neonatal respiratory distress syndrome. *PloS one*, 13(11), e0207061. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207061>



- AIUM Practice Parameter for the Performance of an Ultrasound Examination of the Female Pelvis. (2020). *Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 39(5), E17–E23. <https://doi.org/10.1002/jum.15205>
- Akmal, S., Tsoi, E., Howard, R., Osei, E., & Nicolaidis, K. H. (2004). Investigation of occiput posterior delivery by intrapartum sonography. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 24(4), 425–428. <https://doi.org/10.1002/uog.1064>
- Alamia, V., Jr, & Meyer, B. A. (1999). Peripartum hemorrhage. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*, 26(2), 385–398. [https://doi.org/10.1016/s0889-8545\(05\)70081-4](https://doi.org/10.1016/s0889-8545(05)70081-4)
- Alavifard, S., Meier, K., Shulman, Y., Tomlinson, G., & D'Souza, R. (2019). Derivation and validation of a model predicting the likelihood of vaginal birth following labour induction. *BMC pregnancy and childbirth*, 19(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2232-8>
- Albrich, S. B., Laterza, R. M., Skala, C., Salvatore, S., Koelbl, H., & Naumann, G. (2012). Impact of mode of delivery on levator morphology: a prospective observational study with three-dimensional ultrasound early in the postpartum period. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 119(1), 51–60. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2011.03152.x>
- Albrich, S., Laterza, R. M., Merinsky, A., Skala, C., Koelbl, H., & Naumann, G. (2012). Die Messung des infrapubischen Winkels in der 3-D-Perineal-Sonografie und seine Beziehung zu geburtshilflichen Parametern [Measurement of the infrapubic angle using 3D perineal ultrasound and its relationship to obstetrical parameters]. *Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany: 1980)*, 33(7), E95–E100. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1299053>
- Alfirevic, Z., Stampalija, T., & Medley, N. (2015). Fetal and umbilical Doppler ultrasound in normal pregnancy. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2015(4), CD001450. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001450.pub4>
- American College of Obstetricians and Gynecologists (2006). *ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76*,



October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstetrics and gynecology*, 108(4), 1039–1047. <https://doi.org/10.1097/00006250-200610000-00046>

- Antonelli, E., Morales, M. A., Dumps, P., Boulvain, M., & Weil, A. (2004). Sonographic detection of fluid collections and postoperative morbidity following Cesarean section and hysterectomy. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 23(4), 388–392. <https://doi.org/10.1002/uog.1023>
- Arduini, D., Rizzo, G., & Romanini, C. (1992). Changes of pulsatility index from fetal vessels preceding the onset of late decelerations in growth-retarded fetuses. *Obstetrics and gynecology*, 79(4), 605–610.
- Ashton-Miller, J. A., & Delancey, J. O. (2009). On the biomechanics of vaginal birth and common sequelae. *Annual review of biomedical engineering*, 11, 163–176. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-061008-124823>
- Bakalis, S., Akolekar, R., Gallo, D. M., Poon, L. C., & Nicolaides, K. H. (2015). Umbilical and fetal middle cerebral artery Doppler at 30-34 weeks' gestation in the prediction of adverse perinatal outcome. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 45(4), 409–420. <https://doi.org/10.1002/uog.14822>
- Baker, M. E., Bowie, J. D., & Killam, A. P. (1985). Sonography of post-cesarean-section bladder-flap hematoma. *AJR. American journal of roentgenology*, 144(4), 757–759. <https://doi.org/10.2214/ajr.144.4.757>
- Barbera, A. F., Pombar, X., Perugino, G., Lezotte, D. C., & Hobbins, J. C. (2009). A new method to assess fetal head descent in labor with transperineal ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 33(3), 313–319. <https://doi.org/10.1002/uog.6329>
- Baron, C., Morgan, M. A., & Garite, T. J. (1995). The impact of amniotic fluid volume assessed intrapartum on perinatal outcome. *American journal of obstetrics and gynecology*, 173(1), 167–174. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(95\)90185-x](https://doi.org/10.1016/0002-9378(95)90185-x)
- Baschat A. A. (2004). Doppler application in the delivery timing of the preterm growth-restricted fetus: another step in the right direction. *Ultrasound in obstetrics &*



- gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 23(2), 111–118. <https://doi.org/10.1002/uog.989>
- Baschat A. A. (2014). Neurodevelopment after fetal growth restriction. *Fetal diagnosis and therapy*, 36(2), 136–142. <https://doi.org/10.1159/000353631>
- Ben Nagi, J., Ofili-Yebovi, D., Marsh, M., & Jurkovic, D. (2005). First-trimester cesarean scar pregnancy evolving into placenta previa/accreta at term. *Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 24(11), 1569–1573. <https://doi.org/10.7863/jum.2005.24.11.1569>
- Blasi, I., D'Amico, R., Fenu, V., Volpe, A., Fuchs, I., Henrich, W., & Mazza, V. (2010). Sonographic assessment of fetal spine and head position during the first and second stages of labor for the diagnosis of persistent occiput posterior position: a pilot study. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 35(2), 210–215. <https://doi.org/10.1002/uog.7504>
- Bolz, N., Kalache, K. D., Proquitte, H., Slowinski, T., Hartung, J. P., Henrich, W., & Bamberg, C. (2013). Value of Doppler sonography near term: can umbilical and uterine artery indices in low-risk pregnancies predict perinatal outcome?. *Journal of perinatal medicine*, 41(2), 165–170. <https://doi.org/10.1515/jpm-2012-0042>
- Braekken, I. H., Majida, M., Ellström Engh, M., Holme, I. M., & Bø, K. (2009). Pelvic floor function is independently associated with pelvic organ prolapse. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 116(13), 1706–1714. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02379.x>
- Buhimschi, C. S., Zhao, G., Sora, N., Madri, J. A., & Buhimschi, I. A. (2010). Myometrial wound healing post-Cesarean delivery in the MRL/MpJ mouse model of uterine scarring. *The American journal of pathology*, 177(1), 197–207. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2010.091209>
- Bulletti, C., DE Ziegler, D., Setti, P. L., Cicinelli, E., Polli, V., & Flamigni, C. (2004). The patterns of uterine contractility in normal menstruating women: from physiology to pathology. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1034, 64–83. <https://doi.org/10.1196/annals.1335.007>



- Burger, N. F., Darazs, B., & Boes, E. G. (1982). An echographic evaluation during the early puerperium of the uterine wound after caesarean section. *Journal of clinical ultrasound: JCU*, 10(6), 271–274. <https://doi.org/10.1002/jcu.1870100605>
- Cargill, Y. M., & MacKinnon, C. J. (2018). No. 148-Guidelines for Operative Vaginal Birth. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC*, 40(2), e74–e80. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2017.11.003>
- Cassadó-Garriga, J., Wong, V., Shek, K., & Dietz, H. P. (2015). Can we identify changes in fascial paravaginal supports after childbirth?. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*, 55(1), 70–75. <https://doi.org/10.1111/ajo.12261>
- Celik, E., To, M., Gajewska, K., Smith, G. C., Nicolaides, K. H., & Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group (2008). Cervical length and obstetric history predict spontaneous preterm birth: development and validation of a model to provide individualized risk assessment. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 31(5), 549–554. <https://doi.org/10.1002/uog.5333>
- Challis, J. R., Sloboda, D. M., Alfaidy, N., Lye, S. J., Gibb, W., Patel, F. A., Whittle, W. L., & Newnham, J. P. (2002). Prostaglandins and mechanisms of preterm birth. *Reproduction (Cambridge, England)*, 124(1), 1–17. <https://doi.org/10.1530/rep.0.1240001>
- Chauhan, S. P., Magann, E. F., Perry, K. G., Jr, & Morrison, J. C. (1997). Intrapartum amniotic fluid index and two-diameter pocket are poor predictors of adverse neonatal outcome. *Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association*, 17(3), 221–224.
- Cheng, Y. W., Shaffer, B. L., & Caughey, A. B. (2006). The association between persistent occiput posterior position and neonatal outcomes. *Obstetrics and gynecology*, 107(4), 837–844. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000206217.07883.a2>



- Cheng, Y. W., & Caughey, A. B. (2017). Defining and Managing Normal and Abnormal Second Stage of Labor. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*, 44(4), 547–566. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2017.08.009>
- Cho, G. J., Hong, H. R., Seol, H. J., Koo, B. H., Hong, S. C., Oh, M. J., & Kim, H. J. (2015). Use of the angle of progression on ultrasonography to predict spontaneous onset of labor within 7 days. *Journal of perinatal medicine*, 43(2), 185–189. <https://doi.org/10.1515/jpm-2014-0106>
- Cong, B., Zhang, L., Gao, L., & Ni, X. (2009). Reduced expression of CRH receptor type 1 in upper segment human myometrium during labour. *Reproductive biology and endocrinology: RB&E*, 7, 43. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-7-43>
- Conversano, F., Peccarisi, M., Pisani, P., Di Paola, M., De Marco, T., Franchini, R., Greco, A., D'Ambrogio, G., & Casciaro, S. (2017). Automatic ultrasound technique to measure angle of progression during labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 50(6), 766–775. <https://doi.org/10.1002/uog.17441>
- Cuerva, M. J., García-Casarrubios, P., García-Calvo, L., Gutiérrez-Simon, M., Ordás, P., Magdaleno, F., Bartha, J. L., & ITU-R12 Group (2019). Use of intrapartum ultrasound in term pregnant women with contractions before hospital admission. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 98(2), 162–166. <https://doi.org/10.1111/aogs.13474>
- Cyr, M. P., Kruger, J., Wong, V., Dumoulin, C., Girard, I., & Morin, M. (2017). Pelvic floor morphometry and function in women with and without puborectalis avulsion in the early postpartum period. *American journal of obstetrics and gynecology*, 216(3), 274.e1–274.e8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.11.1049>
- Dall'Asta, A., Rizzo, G., & Ghi, T. (2021). Intrapartum ultrasound before instrumental vaginal delivery: Clinical benefits are difficult to demonstrate. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 100(5), 988–989. <https://doi.org/10.1111/aogs.14082>
- Dekker, G. A., Chan, A., Luke, C. G., Priest, K., Riley, M., Halliday, J., King, J. F., Gee, V., O'Neill, M., Snell, M., Cull, V., & Cornes, S. (2010). Risk of uterine rupture



in Australian women attempting vaginal birth after one prior caesarean section: a retrospective population-based cohort study. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 117(11), 1358–1365. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02688.x>

DeLancey, J. O., Morgan, D. M., Fenner, D. E., Kearney, R., Guire, K., Miller, J. M., Hussain, H., Umek, W., Hsu, Y., & Ashton-Miller, J. A. (2007). Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstetrics and gynecology*, 109(2 Pt 1), 295–302. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000250901.57095.ba>

Demicheva, E., & Crispi, F. (2014). Long-term follow-up of intrauterine growth restriction: cardiovascular disorders. *Fetal diagnosis and therapy*, 36(2), 143–153. <https://doi.org/10.1159/000353633>

Deneux-Tharoux, C., Carmona, E., Bouvier-Colle, M. H., & Bréart, G. (2006). Postpartum maternal mortality and cesarean delivery. *Obstetrics and gynecology*, 108(3 Pt 1), 541–548. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000233154.62729.24>

Dietz, H. P., Gillespie, A. V., & Phadke, P. (2007). Avulsion of the pubovisceral muscle associated with large vaginal tear after normal vaginal delivery at term. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*, 47(4), 341–344. <https://doi.org/10.1111/j.1479-828X.2007.00748.x>

Dietz, H. P., & Simpson, J. M. (2008). Levator trauma is associated with pelvic organ prolapse. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 115(8), 979–984. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2008.01751.x>

Dietz, H. P., Tekle, H., & Williams, G. (2012). Pelvic floor structure and function in women with vesicovaginal fistula. *The Journal of urology*, 188(5), 1772–1777. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.07.026>

Dietz, H. P., Garnham, A. P., & Rojas, R. G. (2016). Is the levator-urethra gap helpful for diagnosing avulsion?. *International urogynecology journal*, 27(6), 909–913. <https://doi.org/10.1007/s00192-015-2909-0>

Dubiel, M., Gudmundsson, S., Gunnarsson, G., & Marsál, K. (1997). Middle cerebral artery velocimetry as a predictor of hypoxemia in fetuses with increased



resistance to blood flow in the umbilical artery. *Early human development*, 47(2), 177–184. [https://doi.org/10.1016/s0378-3782\(96\)01777-x](https://doi.org/10.1016/s0378-3782(96)01777-x)

- Duke, W., Shin, M., Correa, A., & Alverson, C. J. (2010). Survey of knowledge, attitudes, and practice management patterns of Atlanta-area obstetricians regarding stillbirth. *Women's health issues: official publication of the Jacobs Institute of Women's Health*, 20(5), 366–370. <https://doi.org/10.1016/j.whi.2010.06.004>
- Dupuis, O., Ruimark, S., Corinne, D., Simone, T., André, D., & René-Charles, R. (2005). Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 123(2), 193–197. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2005.04.009>
- Edwards, A., & Ellwood, D. A. (2000). Ultrasonographic evaluation of the postpartum uterus. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 16(7), 640–643. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00234.x>
- Eggebo, T. M., Gjessing, L. K., Heien, C., Smedvig, E., Økland, I., Romundstad, P., & Salvesen, K. A. (2006). Prediction of labor and delivery by transperineal ultrasound in pregnancies with prelabor rupture of membranes at term. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 27(4), 387–391. <https://doi.org/10.1002/uog.2744>
- Falkert, A., Endress, E., Weigl, M., & Seelbach-Göbel, B. (2010). Three-dimensional ultrasound of the pelvic floor 2 days after first delivery: influence of constitutional and obstetric factors. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 35(5), 583–588. <https://doi.org/10.1002/uog.7563>
- Faustin, D., Minkoff, H., Schaffer, R., Crombleholme, W., & Schwarz, R. (1985). Relationship of ultrasound findings after cesarean section to operative morbidity. *Obstetrics and gynecology*, 66(2), 195–198.
- Feng, Y., Li, X. Y., Xiao, J., Li, W., Liu, J., Zeng, X., Chen, X., Chen, K. Y., Fan, L., & Chen, S. H. (2017). Relationship between placenta location and resolution of



second trimester placenta previa. *Journal of Huazhong University of Science and Technology. Medical sciences = Hua zhong ke ji da xue xue bao. Yi xue Ying De wen ban = Huazhong keji daxue xuebao. Yixue Yingdewen ban*, 37(3), 390–394. <https://doi.org/10.1007/s11596-017-1745-5>

- Feng, Y., Li, X. Y., Xiao, J., Li, W., Liu, J., Zeng, X., Chen, X., Chen, K. Y., Fan, L., Kang, Q. L., & Chen, S. H. (2018). Risk Factors and Pregnancy Outcomes: Complete versus Incomplete Placenta Previa in Mid-pregnancy. *Current medical science*, 38(4), 597–601. <https://doi.org/10.1007/s11596-018-1919-9>
- Ficara, A., Syngelaki, A., Hammami, A., Akolekar, R., & Nicolaides, K. H. (2020). Value of routine ultrasound examination at 35-37 weeks' gestation in diagnosis of fetal abnormalities. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 55(1), 75–80. <https://doi.org/10.1002/uog.20857>
- Figueira, C. O., Surita, F. G., Dertkigil, M. S., Pereira, S. L., Bennini, J. R., Jr, Morais, S. S., Mayrink, J., & Cecatti, J. G. (2016). Fetal Hemodynamic Parameters in Low Risk Pregnancies: Doppler Velocimetry of Uterine, Umbilical, and Middle Cerebral Artery. *TheScientificWorldJournal*, 2016, 1693704. <https://doi.org/10.1155/2016/1693704>
- Fitzpatrick, K. E., Kurinczuk, J. J., Alfirevic, Z., Spark, P., Brocklehurst, P., & Knight, M. (2012). Uterine rupture by intended mode of delivery in the UK: a national case-control study. *PLoS medicine*, 9(3), e1001184. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001184>
- Garcia-Mejido, J. A., Gutierrez-Palomino, L., Borrero, C., Valdivieso, P., Fernandez-Palacin, A., & Sainz-Bueno, J. A. (2016). Factors that influence the development of avulsion of the levator ani muscle in eutocic deliveries: 3-4D transperineal ultrasound study. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 29(19), 3183–3186. <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1118041>
- García Mejido, J. A., Valdivieso Mejias, P., Fernández Palacín, A., Bonomi Barby, M. J., De la Fuente Vaquero, P., & Sainz Bueno, J. A. (2017). Evaluation of isolated



urinary stress incontinence according to the type of levator ani muscle lesion using 3/4D transperineal ultrasound 36 months post-partum. *International urogynecology journal*, 28(7), 1019–1026. <https://doi.org/10.1007/s00192-016-3208-0>

García-Mejido, J. A., de la Fuente-Vaquero, P., Aquise-Pino, A., Castro-Portillo, L., Fernández-Palacín, A., & Sainz-Bueno, J. A. (2019). Can we predict levator ani muscle avulsion in instrumental deliveries through intrapartum transperineal ultrasound?. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 32(19), 3137–3144. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1457642>

Gardberg, M., Laakkonen, E., & Sälevaara, M. (1998). Intrapartum sonography and persistent occiput posterior position: a study of 408 deliveries. *Obstetrics and gynecology*, 91(5 Pt 1), 746–749. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(98\)00074-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(98)00074-x)

Gemer, O., Shenhav, S., Segal, S., Harari, D., Segal, O., & Zohav, E. (1999). Sonographically diagnosed pelvic hematomas and postcesarean febrile morbidity. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 65(1), 7–9. [https://doi.org/10.1016/s0020-7292\(99\)00003-x](https://doi.org/10.1016/s0020-7292(99)00003-x)

Ghi, T., Farina, A., Pedrazzi, A., Rizzo, N., Pelusi, G., & Pilu, G. (2009). Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 33(3), 331–336. <https://doi.org/10.1002/uog.6313>

Ghi, T., Eggebø, T., Lees, C., Kalache, K., Rozenberg, P., Youssef, A., Salomon, L. J., & Tutschek, B. (2018). ISUOG Practice Guidelines: intrapartum ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 52(1), 128–139. <https://doi.org/10.1002/uog.19072>



- Gilboa, Y., Kivilevitch, Z., Spira, M., Kedem, A., Katorza, E., Moran, O., & Achiron, R. (2013). Pubic arch angle in prolonged second stage of labor: clinical significance. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 41(4), 442–446. <https://doi.org/10.1002/uog.12304>
- Goffinet, F., Mercier, F., Teyssier, V., Pierre, F., Dreyfus, M., Mignon, A., Carbonne, B., Lévy, G., & Groupe de Travail des RPC sur l'HPP (2005). Hémorragies du post-partum: recommandations du CNGOF pour la pratique clinique (décembre 2004) [Postpartum haemorrhage: recommendations for clinical practice by the CNGOF (December 2004)]. *Gynecologie, obstetrique & fertilité*, 33(4), 268–274. <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2005.03.016>
- Greco, E., Gupta, R., Syngelaki, A., Poon, L. C., & Nicolaides, K. H. (2012). First-trimester screening for spontaneous preterm delivery with maternal characteristics and cervical length. *Fetal diagnosis and therapy*, 31(3), 154–161. <https://doi.org/10.1159/000335686>
- Gudmundsson, S., Flo, K., Ghosh, G., Wilsgaard, T., & Acharya, G. (2017). Placental pulsatility index: a new, more sensitive parameter for predicting adverse outcome in pregnancies suspected of fetal growth restriction. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 96(2), 216–222. <https://doi.org/10.1111/aogs.13060>
- Gülmezoglu, A. M., Crowther, C. A., Middleton, P., & Heatley, E. (2012). Induction of labour for improving birth outcomes for women at or beyond term. *The Cochrane database of systematic reviews*, 6(6), CD004945. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004945.pub3>
- Guzmán Rojas, R., Wong, V., Shek, K. L., & Dietz, H. P. (2014). Impact of levator trauma on pelvic floor muscle function. *International urogynecology journal*, 25(3), 375–380. <https://doi.org/10.1007/s00192-013-2226-4>
- Hadar, E., Melamed, N., Tzadikévitch-Geffen, K., & Yogev, Y. (2011). Timing and risk factors of maternal complications of cesarean section. *Archives of gynecology and obstetrics*, 283(4), 735–741. <https://doi.org/10.1007/s00404-010-1450-0>
- Haran, G., Elbaz, M., Fejgin, M. D., & Biron-Shental, T. (2012). A comparison of surface acquired uterine electromyography and intrauterine pressure catheter to



assess uterine activity. *American journal of obstetrics and gynecology*, 206(5), 412.e1–412.e4125. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.12.015>

- Henrich, W., Dudenhausen, J., Fuchs, I., Kämena, A., & Tutschek, B. (2006). Intrapartum translabial ultrasound (ITU): sonographic landmarks and correlation with successful vacuum extraction. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 28(6), 753–760. <https://doi.org/10.1002/uog.3848>
- Hilde, G., Staer-Jensen, J., Siafarikas, F., Gjestland, K., Ellström Engh, M., & Bø, K. (2013). How well can pelvic floor muscles with major defects contract? A cross-sectional comparative study 6 weeks after delivery using transperineal 3D/4D ultrasound and manometer. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 120(11), 1423–1429. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12321>
- Hoff Brækken, I., Majida, M., Engh, M. E., & Bø, K. (2010). Morphological changes after pelvic floor muscle training measured by 3-dimensional ultrasonography: a randomized controlled trial. *Obstetrics and gynecology*, 115(2 Pt 1), 317–324. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181cbd35f>
- Honest, H., Forbes, C. A., Durée, K. H., Norman, G., Duffy, S. B., Tsourapas, A., Roberts, T. E., Barton, P. M., Jowett, S. M., Hyde, C. J., & Khan, K. S. (2009). Screening to prevent spontaneous preterm birth: systematic reviews of accuracy and effectiveness literature with economic modelling. *Health technology assessment (Winchester, England)*, 13(43), 1–627. <https://doi.org/10.3310/hta13430>
- Ignacio, E. A., & Hill, M. C. (2003). Ultrasound of the acute female pelvis. *Ultrasound quarterly*, 19(2), 86–110. <https://doi.org/10.1097/00013644-200306000-00004>
- Ishii, M., Kobayashi, S., Acosta, T. J., Miki, W., Yamanoi, T., Matsui, M., Miyake, Y., & Miyamoto, A. (2008). Relationship between peripartal plasma oxytocin and prostaglandin F(2alpha) metabolite and placental expulsion time in heavy draft mares. *The Journal of reproduction and development*, 54(4), 270–274. <https://doi.org/10.1262/jrd.19154>
- Jauniaux, E., Alfirevic, Z., Bhide, A. G., Belfort, M. A., Burton, G. J., Collins, S. L., Dornan, S., Jurkovic, D., Kayem, G., Kingdom, J., Silver, R., Sentilhes, L., & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2019). *Placenta Praevia*



and Placenta Accreta: Diagnosis and Management: Green-top Guideline No. 27a. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 126(1), e1–e48. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15306>

Jing, L., Wei, G., Mengfan, S., & Yanyan, H. (2018). Effect of site of placentation on pregnancy outcomes in patients with placenta previa. *PloS one*, 13(7), e0200252. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200252>

Greco, E., Gupta, R., Syngelaki, A., Poon, L. C., & Nicolaides, K. H. (2012). First-trimester screening for spontaneous preterm delivery with maternal characteristics and cervical length. *Fetal diagnosis and therapy*, 31(3), 154–161. <https://doi.org/10.1159/000335686>

Kagan, K. O., & Sonek, J. (2015). How to measure cervical length. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 45(3), 358–362. <https://doi.org/10.1002/uog.14742>

Kasbaoui, S., Séverac, F., Aïssi, G., Gaudineau, A., Lecointre, L., Akladios, C., Favre, R., Langer, B., & Sananès, N. (2017). Predicting the difficulty of operative vaginal delivery by ultrasound measurement of fetal head station. *American journal of obstetrics and gynecology*, 216(5), 507.e1–507.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.01.007>

Kearney, R., Miller, J. M., Ashton-Miller, J. A., & DeLancey, J. O. (2006). Obstetric factors associated with levator ani muscle injury after vaginal birth. *Obstetrics and gynecology*, 107(1), 144–149. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000194063.63206.1c>

Kennedy A.M., & Woodward, P.J. (2019). A Radiologist's Guide to the Performance and Interpretation of Obstetric Doppler US. *RadioGraphics*, 2019 39:3, 893-910.

Kim, S. Y., Khandelwal, M., Gaughan, J. P., Agar, M. H., & Reece, E. A. (2003). Is the intrapartum biophysical profile useful?. *Obstetrics and gynecology*, 102(3), 471–476. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(03\)00568-4](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(03)00568-4)

Kim, S., Wong, V., & Moore, K. H. (2013). Why are some women with pelvic floor dysfunction unable to contract their pelvic floor muscles?. *The Australian &*



New Zealand journal of obstetrics & gynaecology, 53(6), 574–579.
<https://doi.org/10.1111/ajo.12133>

- Kok, N., Wiersma, I. C., Opmeer, B. C., de Graaf, I. M., Mol, B. W., & Pajkrt, E. (2013). Sonographic measurement of lower uterine segment thickness to predict uterine rupture during a trial of labor in women with previous Cesarean section: a meta-analysis. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 42(2), 132–139. <https://doi.org/10.1002/uog.12479>
- Kreiser, D., Schiff, E., Lipitz, S., Kayam, Z., Avraham, A., & Achiron, R. (2001). Determination of fetal occiput position by ultrasound during the second stage of labor. *The Journal of maternal-fetal medicine*, 10(4), 283–286. <https://doi.org/10.1080/714904341>
- Krofta, L., Otcenásek, M., Kasíková, E., & Feyereisl, J. (2009). Pubococcygeus-puborectalis trauma after forceps delivery: evaluation of the levator ani muscle with 3D/4D ultrasound. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 20(10), 1175–1181. <https://doi.org/10.1007/s00192-009-0837-6>
- Krzyżanowski, A., Kwiatek, M., Gęca, T., Stupak, A., & Kwaśniewska, A. (2019). Modern Ultrasonography of the Umbilical Cord: Prenatal Diagnosis of Umbilical Cord Abnormalities and Assessment of Fetal Wellbeing. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 25, 3170–3180. <https://doi.org/10.12659/MSM.913762>
- Kushtagi, P., & Garepalli, S. (2011). Sonographic assessment of lower uterine segment at term in women with previous cesarean delivery. *Archives of gynecology and obstetrics*, 283(3), 455–459. <https://doi.org/10.1007/s00404-010-1384-6>
- Lambert, M. J., & Villa, M. (2004). Gynecologic ultrasound in emergency medicine. *Emergency medicine clinics of North America*, 22(3), 683–696. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2004.04.016>
- Leduc, D., Biringer, A., Lee, L., Dy, J., CLINICAL PRACTICE OBSTETRICS COMMITTEE, & SPECIAL CONTRIBUTORS (2013). Induction of labour. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC*, 35(9), 840–857. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(15\)30842-2](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(15)30842-2)



- Lee, C. Y., Madrazo, B., & Drukker, B. H. (1981). Ultrasonic evaluation of the postpartum uterus in the management of postpartum bleeding. *Obstetrics and gynecology*, 58(2), 227–232.
- Le Ray, C., Serres, P., Schmitz, T., Cabrol, D., & Goffinet, F. (2007). Manual rotation in occiput posterior or transverse positions: risk factors and consequences on the cesarean delivery rate. *Obstetrics and gynecology*, 110(4), 873–879. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000281666.04924.be>
- Liao, J. B., Buhimschi, C. S., & Norwitz, E. R. (2005). Normal labor: mechanism and duration. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*, 32(2), 145–vii. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2005.01.001>
- Lien, K. C., Mooney, B., DeLancey, J. O., & Ashton-Miller, J. A. (2004). Levator ani muscle stretch induced by simulated vaginal birth. *Obstetrics and gynecology*, 103(1), 31–40. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000109207.22354.65>
- Lim, K., Butt, K., Crane, J. M., DIAGNOSTIC IMAGING COMMITTEE, FAMILY PHYSICIANS ADVISORY COMMITTEE, & MATERNAL FETAL MEDICINE COMMITTEE (2011). SOGC Clinical Practice Guideline. Ultrasonographic cervical length assessment in predicting preterm birth in singleton pregnancies. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC*, 33(5), 486–499. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(16\)34884-8](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(16)34884-8)
- Lorigo, M., Mariana, M., Feiteiro, J., & Cairrao, E. (2018). How is the human umbilical artery regulated?. *The journal of obstetrics and gynaecology research*, 44(7), 1193–1201. <https://doi.org/10.1111/jog.13667>
- Malvasi, A., Tinelli, A., Barbera, A., Eggebø, T. M., Mynbaev, O. A., Bochicchio, M., Pacella, E., & Di Renzo, G. C. (2014). Occiput posterior position diagnosis: vaginal examination or intrapartum sonography? A clinical review. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 27(5), 520–526. <https://doi.org/10.3109/14767058.2013.825598>
- Martinelli, K. G., Garcia, É. M., Santos Neto, E. T. D., & Gama, S. G. N. D. (2018). Advanced maternal age and its association with placenta praevia and placental



- abruption: a meta-analysis. *Cadernos de saude publica*, 34(2), e00206116.
<https://doi.org/10.1590/0102-311X00206116>
- Mella, M. T., & Berghella, V. (2009). Prediction of preterm birth: cervical sonography. *Seminars in perinatology*, 33(5), 317–324.
<https://doi.org/10.1053/j.semperi.2009.06.007>
- Meriwether, K. V., Lockhart, M. E., Meyer, I., & Richter, H. E. (2019). Anal Sphincter Anatomy Prepregnancy to Postdelivery Among the Same Primiparous Women on Dynamic Magnetic Resonance Imaging. *Female pelvic medicine & reconstructive surgery*, 25(1), 8–14.
<https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000504>
- Molaei, B., Ghafoori, S., Manteghi, G., & Tofighi, S. (2022). Fetal Weight and Head Circumference Estimated by Ultrasound for Predicting Cervical Dilatation Progression Rate and mode of Delivery. *Journal of Midwifery and Reproductive Health*, 10(4), 3516-3522. doi: 10.22038/jmrh.2022.63310.1823
- Moncrieff, G., Gyte, G. M., Dahlen, H. G., Thomson, G., Singata-Madliki, M., Clegg, A., & Downe, S. (2022). Routine vaginal examinations compared to other methods for assessing progress of labour to improve outcomes for women and babies at term. *The Cochrane database of systematic reviews*, 3(3), CD010088.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD010088.pub3>
- Moses, J., Doherty, D. A., Magann, E. F., Chauhan, S. P., & Morrison, J. C. (2004). A randomized clinical trial of the intrapartum assessment of amniotic fluid volume: amniotic fluid index versus the single deepest pocket technique. *American journal of obstetrics and gynecology*, 190(6), 1564–1570.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2004.03.046>
- Murphy, D. J., Strachan, B. K., Bahl, R., & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2020). Assisted Vaginal Birth: Green-top Guideline No. 26. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 127(9), e70–e112. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16092>
- Narayanan, M., Tafti, D., & Cohen, H. L. (2023). *Pelvic Ultrasound*. In StatPearls. StatPearls Publishing.



- Nkosi, S., Makin, J., Hlongwane, T., & Pattinson, R. C. (2019). Screening and managing a low-risk pregnant population using continuous-wave Doppler ultrasound in a low-income population: A cohort analytical study. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 109(5), 347–352. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2019.v109i5.13611>
- Nyhus, M. Ø., Salvesen, K. Å., & Volløyhaug, I. (2019). Association between pelvic floor muscle trauma and contraction in parous women from a general population. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 53(2), 262–268. <https://doi.org/10.1002/uog.19195>
- Ofili-Yebovi, D., Ben-Nagi, J., Sawyer, E., Yazbek, J., Lee, C., Gonzalez, J., & Jurkovic, D. (2008). Deficient lower-segment Cesarean section scars: prevalence and risk factors. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 31(1), 72–77. <https://doi.org/10.1002/uog.5200>
- Oglat, A. A., Matjafri, M. Z., Suardi, N., Oqlat, M. A., Abdelrahman, M. A., & Oqlat, A. A. (2018). A Review of Medical Doppler Ultrasonography of Blood Flow in General and Especially in Common Carotid Artery. *Journal of medical ultrasound*, 26(1), 3–13. https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_11_17
- Okaro, E., & Valentin, L. (2004). The role of ultrasound in the management of women with acute and chronic pelvic pain. *Best practice & research. Clinical obstetrics & gynaecology*, 18(1), 105–123. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2003.09.012>
- Oros, D., Ruiz-Martinez, S., Staines-Urias, E., Conde-Agudelo, A., Villar, J., Fabre, E., & Papageorgiou, A. T. (2019). Reference ranges for Doppler indices of umbilical and fetal middle cerebral arteries and cerebroplacental ratio: systematic review. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 53(4), 454–464. <https://doi.org/10.1002/uog.20102>
- Panda, B., Laifer, S., Stiller, R., & Kleinman, G. (2009). Primary atony of the lower uterine segment as a distinct cause of early postpartum haemorrhage: a case series and management recommendations. *Journal of obstetrics and*



gynaecology: the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology, 29(7), 628–632. <https://doi.org/10.1080/01443610903114493>

- Pandis, G. K., Papageorgiou, A. T., Ramanathan, V. G., Thompson, M. O., & Nicolaides, K. H. (2001). Preinduction sonographic measurement of cervical length in the prediction of successful induction of labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 18(6), 623–628. <https://doi.org/10.1046/j.0960-7692.2001.00580.x>
- Pilliod, R. A., Cheng, Y. W., Snowden, J. M., Doss, A. E., & Caughey, A. B. (2012). The risk of intrauterine fetal death in the small-for-gestational-age fetus. *American journal of obstetrics and gynecology*, 207(4), 318.e1–318.e3186. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.06.039>
- Rane, S. M., Guirgis, R. R., Higgins, B., & Nicolaides, K. H. (2003). Pre-induction sonographic measurement of cervical length in prolonged pregnancy: the effect of parity in the prediction of the need for Cesarean section. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 22(1), 45–48. <https://doi.org/10.1002/uog.166>
- Rane, S. M., Guirgis, R. R., Higgins, B., & Nicolaides, K. H. (2004). The value of ultrasound in the prediction of successful induction of labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 24(5), 538–549. <https://doi.org/10.1002/uog.1100>
- Reicher, L., Fouks, Y., & Yogev, Y. (2021). Cervical Assessment for Predicting Preterm Birth-Cervical Length and Beyond. *Journal of clinical medicine*, 10(4), 627. <https://doi.org/10.3390/jcm10040627>
- Rizzo, G., Aloisio, F., Bacigalupi, A., Mappa, I., Słodki, M., Makatsarya, A., & D'Antonio, F. (2021). Women's compliance with ultrasound in labor: a prospective observational study. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the*



International Society of Perinatal Obstetricians, 34(9), 1454–1458.
<https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1638903>

- Rumack CM, Wilson SR, Charboneau W, Levine D. (2011). *Diagnostic Ultrasound*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby.
- Ryu, J. M., Choi, Y. S., & Bae, J. Y. (2019). Bleeding control using intrauterine continuous running suture during cesarean section in pregnant women with placenta previa. *Archives of gynecology and obstetrics*, 299(1), 135–139. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4957-4>
- Sainz, J. A., Borrero, C., Aquise, A., Serrano, R., Gutiérrez, L., & Fernández-Palacín, A. (2016). Utility of intrapartum transperineal ultrasound to predict cases of failure in vacuum extraction attempt and need of cesarean section to complete delivery. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 29(8), 1348–1352. <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1048680>
- Salomon, L. J., Alfirevic, Z., Bilardo, C. M., Chalouhi, G. E., Ghi, T., Kagan, K. O., Lau, T. K., Papageorghiou, A. T., Raine-Fenning, N. J., Stirnemann, J., Suresh, S., Tabor, A., Timor-Tritsch, I. E., Toi, A., & Yeo, G. (2013). ISUOG practice guidelines: performance of first-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 41(1), 102–113. <https://doi.org/10.1002/uog.12342>
- Schwertner-Tiepelmann, N., Thakar, R., Sultan, A. H., & Tunn, R. (2012). Obstetric levator ani muscle injuries: current status. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 39(4), 372–383. <https://doi.org/10.1002/uog.11080>
- Sentilhes, L., Schmitz, T., Azria, E., Gallot, D., Ducarme, G., Korb, D., Mattuizzi, A., Parant, O., Sananès, N., Baumann, S., Rozenberg, P., Senat, M. V., & Verspyck, É. (2020). Présentation du siège. Recommandations pour la pratique clinique du CNGOF – Texte court [Breech Presentation: CNGOF Guidelines for Clinical Practice - Short Text]. *Gynecologie, obstetrique, fertilité & sénologie*, 48(1), 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.gofs.2019.10.025>



- Severi, F. M., Bocchi, C., Visentin, A., Falco, P., Cobellis, L., Florio, P., Zagonari, S., & Pilu, G. (2002). Uterine and fetal cerebral Doppler predict the outcome of third-trimester small-for-gestational age fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 19(3), 225–228. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2002.00652.x>
- Shaffer, B. L., Cheng, Y. W., Vargas, J. E., Laros, R. K., Jr, & Caughey, A. B. (2006). Manual rotation of the fetal occiput: predictors of success and delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*, 194(5), e7–e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2006.01.029>
- Shalev, J., Royburt, M., Fite, G., Mashiach, R., Schoenfeld, A., Bar, J., Ben-Rafael, Z., & Meizner, I. (2002). Sonographic evaluation of the puerperal uterus: correlation with manual examination. *Gynecologic and obstetric investigation*, 53(1), 38–41. <https://doi.org/10.1159/000049409>
- Shen, G., Huang, Y., Jiang, L., Gu, J., Wang, Y., & Hu, B. (2017). Ultrasound prediction of abnormal infant development in hypertensive pregnant women in the second and third trimester. *Scientific reports*, 7, 40429. <https://doi.org/10.1038/srep40429>
- Shek, K. L., & Dietz, H. P. (2009). The effect of childbirth on hiatal dimensions. *Obstetrics and gynecology*, 113(6), 1272–1278. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181a5ef23>
- Shek, K. L., & Dietz, H. P. (2010). Intrapartum risk factors for levator trauma. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 117(12), 1485–1492. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02704.x>
- Shek, K. L., & Dietz, H. P. (2010). Can levator avulsion be predicted antenatally?. *American journal of obstetrics and gynecology*, 202(6), 586.e1–586.e5866. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.11.038>
- Sherer, D. M., Miodovnik, M., Bradley, K. S., & Langer, O. (2002). Intrapartum fetal head position II: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the second stage of labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International*



- Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 19(3), 264–268.
<https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2002.00656.x>
- Silver R. M. (2015). Abnormal Placentation: Placenta Previa, Vasa Previa, and Placenta Accreta. *Obstetrics and gynecology*, 126(3), 654–668.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001005>
- Silver, R. M., & Branch, D. W. (2018). Placenta Accreta Spectrum. *The New England journal of medicine*, 378(16), 1529–1536.
<https://doi.org/10.1056/NEJMcp1709324>
- Sokol, E. R., Casele, H., & Haney, E. I. (2004). Ultrasound examination of the postpartum uterus: what is normal?. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 15(2), 95–99.
<https://doi.org/10.1080/14767050310001650798>
- Sotiriadis, A., Papatheodorou, S., Kavvadias, A., & Makrydimas, G. (2010). Transvaginal cervical length measurement for prediction of preterm birth in women with threatened preterm labor: a meta-analysis. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 35(1), 54–64. <https://doi.org/10.1002/uog.7457>
- Souka, A. P., Haritos, T., Basayiannis, K., Noikokyri, N., & Antsaklis, A. (2003). Intrapartum ultrasound for the examination of the fetal head position in normal and obstructed labor. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 13(1), 59–63. <https://doi.org/10.1080/jmf.13.1.59.63>
- Spong, C. Y., Berghella, V., Wenstrom, K. D., Mercer, B. M., & Saade, G. R. (2012). Preventing the first cesarean delivery: summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, and American College of Obstetricians and Gynecologists Workshop. *Obstetrics and gynecology*, 120(5), 1181–1193.
<https://doi.org/10.1097/aog.0b013e3182704880>



- Sterne, G., Shields, L. E., & Dubinsky, T. J. (2001). Abnormal fetal cerebral and umbilical Doppler measurements in fetuses with intrauterine growth restriction predicts the severity of perinatal morbidity. *Journal of clinical ultrasound: JCU*, 29(3), 146–151. [https://doi.org/10.1002/1097-0096\(200103/04\)29:3<146::aid-jcu1014>3.0.co;2-i](https://doi.org/10.1002/1097-0096(200103/04)29:3<146::aid-jcu1014>3.0.co;2-i)
- Su E. J. (2015). Role of the fetoplacental endothelium in fetal growth restriction with abnormal umbilical artery Doppler velocimetry. *American journal of obstetrics and gynecology*, 213(4 Suppl), S123–S130. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.06.038>
- Thomas, V., Shek, K. L., Guzmán Rojas, R., & Dietz, H. P. (2015). Temporal latency between pelvic floor trauma and presentation for prolapse surgery: a retrospective observational study. *International urogynecology journal*, 26(8), 1185–1189. <https://doi.org/10.1007/s00192-015-2677-x>
- Thomson, A. J., & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2019). Care of Women Presenting with Suspected Preterm Prelabour Rupture of Membranes from 24+0 Weeks of Gestation: Green-top Guideline No. 73. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 126(9), e152–e166. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15803>
- To, M. S., Skentou, C. A., Royston, P., Yu, C. K., & Nicolaides, K. H. (2006). Prediction of patient-specific risk of early preterm delivery using maternal history and sonographic measurement of cervical length: a population-based prospective study. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 27(4), 362–367. <https://doi.org/10.1002/uog.2773>
- Tutschek, B., Braun, T., Chantraine, F., & Henrich, W. (2011). A study of progress of labour using intrapartum translabial ultrasound, assessing head station, direction, and angle of descent. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 118(1), 62–69. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02775.x>
- Tutschek, B., Torkildsen, E. A., & Eggebø, T. M. (2013). Comparison between ultrasound parameters and clinical examination to assess fetal head station in labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the*



- International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 41(4), 425–429. <https://doi.org/10.1002/uog.12422>
- Usman, S., & Lees, C. (2015). Benefits and pitfalls of the use of intrapartum ultrasound. *Australasian journal of ultrasound in medicine*, 18(2), 53–59. <https://doi.org/10.1002/j.2205-0140.2015.tb00042.x>
- Usman S, Wilkinson M, Barton H, Lees CC. The feasibility and accuracy of ultrasound assessment in the labor room. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(20):3442–3451. Doi: 10.1080/14767058.2018.1465553
- Valsky, D. V., Lipschuetz, M., Bord, A., Eldar, I., Messing, B., Hochner-Celnikier, D., Lavy, Y., Cohen, S. M., & Yagel, S. (2009). Fetal head circumference and length of second stage of labor are risk factors for levator ani muscle injury, diagnosed by 3-dimensional transperineal ultrasound in primiparous women. *American journal of obstetrics and gynecology*, 201(1), 91.e1–91.e917. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.03.028>
- van Delft, K., Thakar, R., Sultan, A. H., Schwertner-Tiepelmann, N., & Kluivers, K. (2014). Levator ani muscle avulsion during childbirth: a risk prediction model. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 121(9), 1155–1163. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12676>
- van der Ham, D. P., van Melick, M. J., Smits, L., Nijhuis, J. G., Weiner, C. P., van Beek, J. H., Mol, B. W., & Willekes, C. (2011). Methods for the diagnosis of rupture of the fetal membranes in equivocal cases: a systematic review. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 157(2), 123–127. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2011.03.006>
- Verhoeven, C. J., Oudenaarden, A., Hermus, M. A., Porath, M. M., Oei, S. G., & Mol, B. W. (2009). Validation of models that predict Cesarean section after induction of labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 34(3), 316–321. <https://doi.org/10.1002/uog.7315>
- Wang, Y., Hu, C., Pan, N., Chen, C., & Wu, R. (2019). Prophylactic uterine artery embolization in second-trimester pregnancy termination with complete placenta previa. *The Journal of international medical research*, 47(1), 345–352. <https://doi.org/10.1177/0300060518801455>



Wiafe, Y. A., Whitehead, B., Venables, H., & Odoi, A. T. (2018). Sonographic parameters for diagnosing fetal head engagement during labour. *Ultrasound (Leeds, England)*, 26(1), 16–21. <https://doi.org/10.1177/1742271X18755080>

Youssef, A., Maroni, E., Ragusa, A., De Musso, F., Salsi, G., Iammarino, M. T., Paccapelo, A., Rizzo, N., Pilu, G., & Ghi, T. (2013). Fetal head-symphysis distance: a simple and reliable ultrasound index of fetal head station in labor. *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 41(4), 419–424. <https://doi.org/10.1002/uog.12335>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: οQxehq7pdDNCdnj_VZ-qZg

: 94/94

Υπογραφή:
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΝΤΣΑΚΛΗΣ
Πατρώνυμο: ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΑΦΜ: 115719434
Ημ. Υπογραφής: 19/10/2024 11:59:40