



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

«ΑΡΕΤΑΙΕΙΟΝ» ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

Β' ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ Κ. ΔΕΛΗΓΕΩΡΟΓΛΟΥ, MD, PhD

Πιστοποιημένο Ευρωπαϊκό Κέντρο Εκπαίδευσης στη Μαιευτική και Γυναικολογία

Από το Ευρωπαϊκό Κολλέγιο Μαιευτικής και Γυναικολογίας (EBCOG)



ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΚΤΟΕΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018- ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2019

Επιμέλεια:

Κωνσταντίνος Πανουλής, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

Γρηγόριος Καραμπάς, Ακαδημαϊκός Υπότροφος ΕΚΠΑ

Αικατερίνη Γ. Καλύβα, Ειδικευόμενη Ιατρός

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2019

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Πανουλής Κωνσταντίνος

Αναπληρωτής Καθηγητής Μαιευτικής- Γυναικολογίας

Β΄Μαιευτική και Γυναικολογική Κλινική, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αρεταίειο Νοσοκομείο

Καραμπάς Γρηγόριος

Μαιευτήρας-Γυναικολόγος, Ακαδημαϊκός Υπότροφος

Β΄Μαιευτική και Γυναικολογική Κλινική, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αρεταίειο Νοσοκομείο

Αικατερίνη Γ. Καλύβα

Ειδικευόμενη Ιατρός Μαιευτικής-Γυναικολογίας

Β΄Μαιευτική και Γυναικολογική Κλινική, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αρεταίειο Νοσοκομείο

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ (Κατ' αλφαβητική σειρά)

Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ ΜΑΡΙΟΣ

ΚΟΥΡΕΚ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΚΡΑΛΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΛΥΠΗΡΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΑΛΤΕΖΟΥ ΙΩΑΝΝΑ

ΜΑΧΑΙΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΜΕΛΑΝΙΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΗΝΑΚΑΚΗ ΝΕΦΕΛΗ

ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΕΥΤΕΡΠΗ

ΜΟΥΝΤΖΟΥΡΗ ΜΑΡΙΑ

ΜΠΑΪΡΑΚΤΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΜΠΙΝΙΑΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΠΟΓΑΣ-ΜΑΝΟΥΣΣΕΛΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΜΠΟΖΙΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΜΠΟΥΜΗΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΜΠΟΥΡΓΑΛΗΣ-ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΜΠΟΥΡΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑΝΘΗ

ΜΠΟΥΣΙ ΕΛΙΟΝ

ΜΠΡΙΝΙΑ ΜΑΡΙΑ-ΕΥΓΕΝΙΑ

ΝΤΟΥΡΑΚΗ ΣΟΦΙΑ

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΚΑΣΤΑΝΑΚΗ ΠΑΓΩΝΑ

ΚΑΤΣΙΓΙΑΝΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΛΑΤΣΩΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΨΥΛΛΟΥ ΘΕΚΛΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	5
Ιστορική Αναδρομή.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Φυσιολογία του εμβρύου και της εμβρυοπλακουντιακής μονάδας.....	12
• Ανταλλαγή αερίων μεταξύ μητέρας και εμβρύου.....	13
• Οξεοβασική ισορροπία και κυτταρικός μεταβολισμός του εμβρύου.....	23
• Εμβρυϊκή κυκλοφορία.....	27
• Πλακούντας.....	35
• Ομφάλιος λώρος	41
• Εμβρυϊκοί υμένες και αμνιακό υγρό.....	47
• Εμβρυϊκές κινήσεις.....	52
• Μυομητρική δραστηριότητα.....	58
• Υποξαιμία-Υποξία-Ασφυξία.....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ.....	72
• Εξοπλισμός- Αρχή λειτουργίας.....	73
• Βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός.....	80
• Εμβρυϊκή ταχυκαρδία.....	83
• Εμβρυϊκή βραδυκαρδία.....	86
• Εμβρυϊκή αρρυθμία.....	89
• Κυματοειδής ρυθμός.....	90
• Επιταχύνσεις.....	93
• Επιβραδύνσεις.....	95
• Μεταβλητότητα.....	102

3.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ-ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ.....	109
Προ του τοκετού.....	110
Κατά τη διάρκεια του τοκετού.....	115
• FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics).....	115
• ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists).....	120
• NICE (National Institute for health and Care Excellence).....	125
• SFOG (Svensk förening för Obstetrik och Gynekologi).....	138
• Συγκριτική μελέτη κατευθυντηρίων οδηγιών.....	142
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ ...	150
Προ του τοκετού.....	151
Κατά τη διάρκεια του τοκετού.....	155
• Εμβρυϊκό αίμα.....	155
• Εμβρυϊκό καρδιογράφημα – Μέθοδος STAN (ST Analysis).....	159
• Το υπερηχογράφημα στην αίθουσα τοκετών.....	164

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρακολούθηση του εμβρύου κατά την κύηση και τον τοκετό αποτελούσε ανέκαθεν σημαντικό ζήτημα στη διαχείριση της τελικής έκβασης της εγκυμοσύνης, με απώτερο στόχο το βέλτιστο περιγεννητικό αποτέλεσμα.

Οι σύγχρονες μέθοδοι παρακολούθησης του καλώς έχειν του εμβρύου είναι σε θέση να εκτιμήσουν με αρκετή ακρίβεια το καλώς έχειν ή μη του εμβρύου και αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο στη διαδικασία διεκπεραίωσης του τοκετού και στη λήψη των κλινικών αποφάσεων κατά τη διάρκεια αυτού.

Η βασική μέθοδος παρακολούθησης του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού παραμένει, από την εμφάνισή της στα μέσα του προηγούμενου αιώνα έως και σήμερα, η καρδιοτοκογραφία. Η συμβολή της υπήρξε σημαντική τόσο στη μείωση των νεογνικών επιπλοκών, όσο όμως και στην αύξηση της συχνότητας διενέργειας καισαρικής τομής, όταν αυτή χρησιμοποιείται ως μεμονωμένη μέθοδος παρακολούθησης του εμβρύου.

Βασική αδυναμία της καρδιοτοκογραφίας αποτελεί επίσης η ανομοιογένεια που υπάρχει όσον αφορά στα φυσιολογικά όρια των καρδιοτοκογραφικών χαρακτηριστικών, στην ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος και τέλος στις κλινικές συστάσεις για την αντιμετώπιση ενός αμφίβολου ή παθολογικού καρδιοτοκογραφήματος μεταξύ διάφορων διεθνών οργανισμών και κρατικών φορέων. Για το λόγο αυτό, από το 2017 έχει ξεκινήσει μια παγκόσμια προσπάθεια προσαρμογής και ομογενοποίησης των συστημάτων ερμηνείας – ταξινόμησης και κλινικών συστάσεων ανάμεσα στις διάφορες χώρες με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες της Διεθνούς Ομοσπονδίας Μαιευτήρων Γυναικολόγων (International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO).

Με αφορμή αυτήν την ετερογένεια, εκπονήθηκε η ακόλουθη εργασία, με σκοπό να αναδειχθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές των διαφορετικών κατευθυντήριων οδηγιών, με την ελπίδα να δοθούν τα κατάλληλα ερεθίσματα στους φοιτητές μας να εμβαθύνουν στην κλινική πράξη της μαιευτικής, ώστε να αποτελέσουν την επόμενη γενιά εμπνευσμένων επαγγελματιών υγείας.

Καραμπάς Γρηγόριος, Μαιευτήρ – Γυναικολόγος, Ακαδημαϊκός Υπότροφος ΕΚΠΑ

Αικατερίνη Γ. Καλύβα, Ειδικευόμενη Ιατρός Μαιευτικής-Γυναικολογίας

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΟΑ : Ολιγάμνιο

ΑΝΣ : Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα

ΑΥ : Αμνιακό Υγρό

ΕΚΡ : Εμβρυϊκός καρδιακός Ρυθμός

ΕΚΣ : Εμβρυϊκή Καρδιακή Συχνότητα

ΚΛΟΑ : Κατά Λεπτό Όγκος Αίματος

ΚΝΣ : Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

ΚΤΓ : Καρδιοτοκογράφημα

ΣΔ : Σακχαρώδης διαβήτης

ACOG : American College of Obstetricians and Gynecologists

bpm : beats per minute – χτύποι ανά λεπτό

CST: Contraction Stress Test

FGR : Fetal Growth Restriction – Εμβρυϊκή υπολειπόμενη ανάπτυξη

FHR : Fetal Heart Rate – Εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός

FIGO : International Federation of Gynecology and Obstetrics

HbF : Fetal Haemoglobin - Εμβρυϊκή Αιμοσφαιρίνη

NICE : National Institute for health and Care Excellence

NST : Non Stress Test

pCO₂ : Μερική Πίεση Διοξειδίου του Άνθρακα

pO₂ : Μερική Πίεση Οξυγόνου

STAN: ST-analysis

SFOG : Svensk förening för Obstetrik och Gynekologi

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΥΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Οι πρώτες προσπάθειες αξιολόγησης του εμβρύου κατά τον τοκετό

ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ - ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ

Η αξιολόγηση της κατάστασης του εμβρύου πριν και κατά τη διάρκεια του τοκετού αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στη μαιευτική φροντίδα. Κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες κυρίως, έγινε προσπάθεια να εισαχθούν στην κλινική πράξη διάφορες βιοχημικές και βιοφυσικές μέθοδοι αξιολόγησης, ωστόσο, με το πέρας του χρόνου, ελάχιστες αποδείχθηκαν εξίσου ή περισσότερο χρήσιμες από την παρακολούθηση της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας.

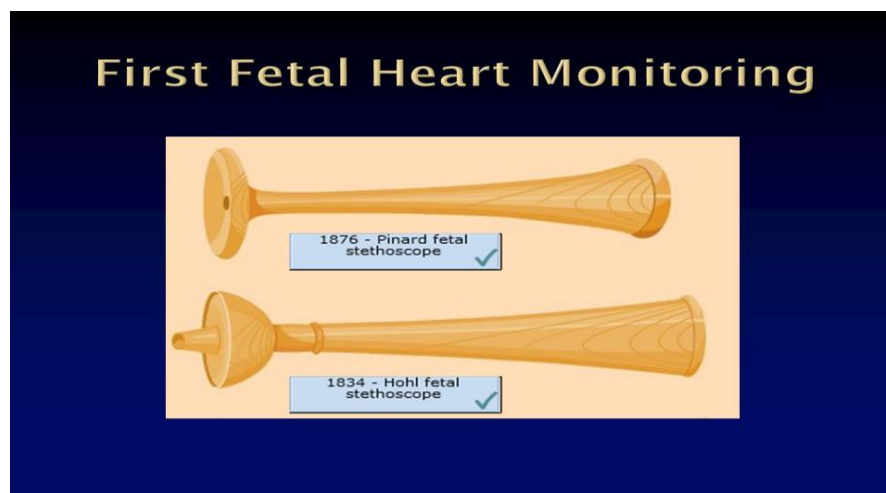
Μέχρι τον 17ο αιώνα, δεν υπάρχουν γραπτά αρχεία όσον αναφορά στην ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών δηλαδή, την ανίχνευση ενδομήτριας εμβρυϊκής ζωής. Μια πρώτη ανεπίσημη αναφορά για την ανίχνευση εμβρυϊκών παλμών έγινε το έτος 1650 από τον Philippe Le Gaust (Cutlan, 2006). Η πρώτη επίσημη καταγραφή όμως πραγματοποιήθηκε το 1766 από τον Wrisberg, ο οποίος πρόσθεσε μία σημείωση στη δεύτερη έκδοση του έργου του Γερμανού παθολόγου Roederer «Elementa Artis Obstetriciae» και αφορούσε στη χρήση της άμεσης ακρόασης για τη διαπίστωση μιας εγκυμοσύνης. Αρκετά χρόνια αργότερα ο Ελβετός χειρουργός Mayor, σε ανακοίνωση του στη «Σύνοδο της Ακαδημίας Επιστημών» στο Παρίσι το 1818, αναφέρθηκε για πρώτη φορά στους εμβρυϊκούς καρδιακούς τόνους τοποθετώντας το αυτί του στην κοιλιά μίας εγκύου γυναίκας, θέλοντας να ακούσει τις κινήσεις του εμβρύου μέσα στο αμνιακό υγρό. Την ίδια περίοδο ο Francois – Isaac, δήμαρχος της Γενεύης και ιατροδικαστής, έκανε μία σημαντική παρατήρηση, αφού διαπίστωσε την ύπαρξη διαφοράς μεταξύ μητρικού και εμβρυϊκού σφυγμού, ακουμπώντας ομοίως το αυτί του στο κοιλιακό τοίχωμα μιας εγκύου μητέρας. (Godlin,1979).

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα ο Γάλλος παθολόγος Laennec τόνισε την σημασία της ακρόασης των πνευμόνων και της καρδιάς κατά την κλινική εξέταση, επηρεάζοντας έτσι και τον φοιτητή του Le Jumeau de Kergaradec που θεώρησε απαραίτητη την ιατρική αυτή πράξη και σε άλλες καταστάσεις όπως η εγκυμοσύνη. Ο Le Jumeau de Kergaradec ήταν ο πρώτος που προσπάθησε να εξηγήσει την κλινική σημασία της ακρόασης του εμβρυϊκού παλμού. Συγκεκριμένα, το 1821 τόνισε στη σύνοδο της «Ακαδημίας Επιστημών» ότι η

ακρόαση μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση κύησης ακόμα και της πολύδυμης καθώς και στη διαπίστωση της θέσης και της προβολής του εμβρύου. Οι απόψεις όμως αυτές του Kergaradec, θεωρήθηκαν αρκετά προοδευτικές και δεν έγιναν αποδεκτές από τους γυναικολόγους της εποχής εκείνης. (Godlin ,1979)

Το πρώτο εμβρυϊκό στηθοσκόπιο και τα κριτήρια VON WINCKEL

ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΕΥΤΕΡΠΗ



Εικόνα 1. Κοιλιοσκόπια του Pinard και του Hohl
(https://en.wikipedia.org/wiki/Adolphe_Pinard)

Ο Evory Kennedy από το Δουβλίνο δημοσιεύει το 1833 το έργο του «Observations on obstretic auscultation» με το οποίο αναφέρεται σε πολλές περιπτώσεις όπου η ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών συνέβαλε θετικά τόσο κατά την διάρκεια της κύησης όσο και κατά τον τοκετό, τονίζοντας τη σημασία και την αξιοπιστία της εξέτασης αυτής. Εκείνη την εποχή μάλιστα έγιναν και οι πρώτες προσπάθειες κατασκευής και χρήσης εμβρυϊκών στηθοσκοπίων.

Ο Anton Friedrich Hohl ήταν αυτός, που πρώτος περιέγραψε το σχέδιο του εμβρυϊκού στηθοσκοπίου το 1834. Αργότερα το 1847, ο Depaul το τροποποίησε περιγράφοντας και τα δύο στο έργο του. Μια νέα παραλλαγή του εμβρυϊκού στηθοσκοπίου που ακολούθησε πολλών άλλων και εμφανίστηκε το 1876 από τον Pinard είναι και η πιο

κοινά συνδεδεμένη με αυτό. Η τεχνική της ακρόασης με το εμβρυϊκό στηθοσκόπιο, ήταν η πιο δημοφιλής μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε από τους ιατρούς εκείνης της εποχής, για την ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών και πολλές εργασίες γράφτηκαν και δημοσιεύτηκαν ανά τον κόσμο σχετικά με τη μέθοδο αυτή. (Godlin ,1979), (Cutlan, 2006)



(https://en.wikipedia.org/wiki/Adolphe_Pinard)

Εικόνα 2. Ο Γάλλος Μαιευτήρας Adolphe Pinard (1844-1934)

Το 1848 στην Αμερική ο Killian διατύπωσε την άποψη ότι η συχνότητα των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών και συγκεκριμένα συχνότητα άνω των 180 παλμών/λεπτό ή λιγότερους από 100 μπορεί να υποκρύπτουν την ύπαρξη εμβρυϊκής δυσπραγίας (fetal distress). Το 1893 ο Von Winckel διατύπωσε για πρώτη φορά κανόνες σχετικά με την αξιολόγηση της ακρόασης των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών και έθεσε εμπειρικά τα κριτήρια για τη διάγνωση της εμβρυϊκής δυσπραγίας (fetal distress).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ VON WINCKEL (1893):

- Ταχυκαρδία (>160 σφυγμοί / λεπτό)
- Βραδυκαρδία (<120 σφυγμοί / λεπτό)

Τα κριτήρια και οι αναφορές του Winckel συνέχισαν να βρίσκονται σε ισχύ για περίπου 75 χρόνια. (Wulf, 1985)

Τα πρώτα τοκογράμματα παρουσιάζονται για πρώτη φορά από τον Schatz το 1872, ενώ η πρώτη προσπάθεια εξωτερικής καταγραφής των συστολών της μήτρας θα γίνει λίγο αργότερα το 1896 από τον Schaffer και η πρώτη πολύωρη συνεχής καταγραφή τους αναφέρεται στις εργασίες του Rech (1934). (Αγοραστός 1991)

BARCIA, HON ΚΑΙ HAMMACHER: Οι τρεις ερευνητές που καθιέρωσαν τον καρδιοτοκογράφο

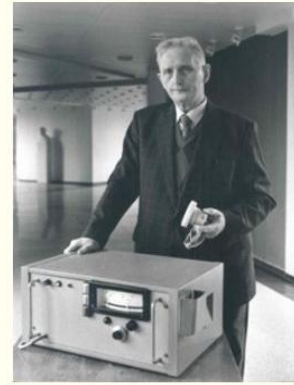
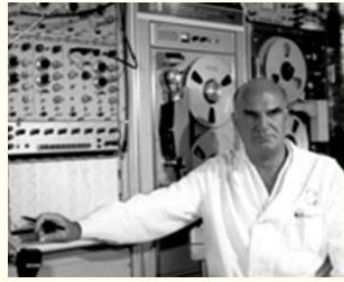
ΜΑΡΙΑ-ΕΥΓΕΝΙΑ ΜΠΙΡΙΝΙΑ

Η καθιέρωση του καρδιοτοκογράφου, δηλαδή της συσκευής που καταγράφει ταυτόχρονα και συνεχώς την εμβρυϊκή καρδιακή συχνότητα (ΕΚΣ) και τη συσταλτότητα του μυομητρίου, αποδίδεται σε τρεις κυρίως ερευνητές, οι έρευνες των οποίων είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία του καρδιοτοκογραφήματος όπως το ξέρουμε στις μέρες μας (Αγοραστός ,1991). Οι τρεις αυτοί ερευνητές ήταν:

Α) Ο Caldeyro-Barcia στην Ουρουγουάη στις αρχές της δεκαετίας του 50 με την ομάδα του, εξέτασε τις φυσιολογικές και παθοφυσιολογικές παραμέτρους των συστολών της μήτρας, καθώς και τη δυνατότητα επηρεασμού τους και ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε διακοιλιακή εισαγωγή καθετήρα στην αμνιακή κοιλότητα. (Caldeyro -Barcia, 1950)

Β) Ο Hon στην Αμερική την ίδια περίπου περίοδο με τον Caldeyro-Barcia, τοποθετούσε για πρώτη φορά ηλεκτρόδιο στο δέρμα της κεφαλής του εμβρύου για τη συνεχή και απευθείας καταγραφή της ΕΚΣ. Τα ευρήματα και οι αξιολογήσεις του, σχετικά με τις διάφορες παραλλαγές της ΕΚΣ ισχύουν κατά το μεγαλύτερο μέρος μέχρι και σήμερα. (Hon , 1959)

Γ) Τέλος, ο Hammacher, λίγο αργότερα στη Γερμανία χρησιμοποίησε την φωνοκαρδιογραφική συνεχή παρακολούθηση των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών, σε συνδυασμό με την εξωτερική τοκογραφία, για πρώτη φορά ως κλινική μέθοδο ρουτίνας, χρησιμοποιώντας συσκευή της εταιρίας Hewlett-Packard. (Hammacher ,1969)



1960's

- **Hon, Caldeyro-Barcia, Hammacher**
- **3 different classifications**

Εικόνα 3. Οι «πατέρες» του σύγχρονου καρδιοτοκογράφου Caldeyro-Barcia, Hon, Hammacher

Εξελίξεις στη Φωνοκαρδιογραφία και Καρδιοτοκογραφία από τη δεκαετία του 70 ως και σήμερα

ΜΠΟΥΣΙ ΕΛΙΟΝ

Στις αρχές της δεκαετίας του 70 εφαρμόζονται τρεις μέθοδοι (ηλεκτροκαρδιογραφία, φωνοκαρδιογραφία, υπερηχογραφία) για τη συνεχή καταγραφή των εμβρυϊκών παλμών και μάλιστα με ταυτόχρονη καταγραφή των συστολών της μήτρας. Προσπάθειες συνεχούς καταγραφής παρατηρούνται ήδη από τις αρχές του περασμένου αιώνα, ενώ η άνοδος της οπτικοακουστικής τεχνολογίας σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της βιομηχανίας των φιλμ στις αρχές του 20ου αιώνα, έθεσε τις βάσεις και τις τεχνολογικές εξελίξεις που οδήγησαν στον διαθέσιμο εξοπλισμό σήμερα.

Σαν πρώτος εξοπλισμός χρησιμοποιήθηκε η φωνοκαρδιογραφία, που παρείχε την δυνατότητα καταγραφής παλμό προς παλμό της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας και κατά την διάρκεια του τοκετού αλλά και πριν την έναρξη του τοκετού (τελευταίο τρίμηνο της κύησης). Η μέθοδος αυτή είναι η εξέλιξη της κλασικής ακρόασης των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών και πραγματοποιείται με τοποθέτηση ειδικού μικροφώνου στα κοιλιακά τοιχώματα της εγκύου. Εξέλιξη της φωνοκαρδιογραφίας είναι η καρδιοτοκογραφία, που αποτελεί μέθοδο της συνδυασμένης απεικόνισης της ΕΚΣ και της συσταλτότητας του μυομητρίου.

Μέχρι σήμερα επικρατεί η άποψη ότι το καρδιοτοκογράφημα (cardiotocogram) και πιο συγκεκριμένα οι διακυμάνσεις της ΕΚΣ σε σχέση με το τοκόγραμμα μπορούν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την αιμάτωση και οξυγόνωση του εμβρύου, πάντα βέβαια λαμβάνοντας υπόψη το ιατρικό ιστορικό της εκάστοτε κύησης. Η ευκολία στην εφαρμογή της καρδιοτοκογραφίας και η αντίληψη ότι μπορεί να διαγνώσει έγκαιρα καταστάσεις ανοξίας, συνέβαλε στη ραγδαία εξάπλωσή της. Ήδη από το 1975, πάνω από το 20% των τοκετών υποβάλλονταν σε συνεχή καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση. Στις αρχές της δεκαετίας του 90 στη Μεγάλη Βρετανία το ένα τρίτο των γυναικών υποβάλλονταν σε συνεχή παρακολούθηση ενώ το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχονταν στο 50% στις ΗΠΑ. (Westgate 1993)

Βιβλιογραφία

- Αγοραστός Θ (1991): Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας. UniversityStudioPress, Θεσσαλονίκη
- Caldeyro-Barcia (1950) : A better understanding of uterine contractility through simultaneous recording with an internal and seven channel external method, Surg GynecolObstet 91,
- Claire Cutlan (2006): Electronic fetal monitoring and infection control , October 2006
- Godlin (1979) : History of fetal monitoring ,
- Hammacher K (1969), “The clinical significance of cardiotocography”, 1st European Congress Berlin, Stuttgart
- Hon E.H (1959)“ Observations on pathologic fetal bradycardia”, Am J ObstetGynecol , May
- Westgate J, M. Harris, J. S. H. Curnow and K. R. Greene (1993)“Plymouth randomized trial of cardiotocogram only versus ST waveform plus cardiotocogram for intrapartum monitoring in 2400 cases” Am J Obstet Gynecol. ;169(5): pp. 1151-60, 1993
- Wulf K.H (1985) : History of fetal heart rate monitoring , Berlin

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΜΒΡΥΟΠΛΑΚΟΥΝΤΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΕΜΒΡΥΟΥ

ΝΤΟΥΡΑΚΗ ΣΟΦΙΑ

Η ανταλλαγή αερίων μεταξύ της μητέρας και του εμβρύου πραγματοποιείται μέσω του πλακούντα. Πρόκειται για ένα εμβρυομητρικό όργανο με δύο μοίρες:

- ❖ Την εμβρυϊκή μοίρα, που σχηματίζεται από το λαχνωτό χόριο. Οι χοριακές λάχνες που εξορμώνται από αυτό, προβάλλουν μέσα στο μεσολάχνιο χώρο ο οποίος περιέχει μητρικό αίμα.
- ❖ Τη μητρική μοίρα, που σχηματίζεται από τον βασικό φθαρτό, το τμήμα δηλαδή του ενδομητρίου της εγκυμονούσας μήτρας, που αντιστοιχεί στο λαχνωτό χόριο.

A. Μητροπλακουντιακή κυκλοφορία

Το μητρικό αίμα, μέσω των έσω λαγονίων αρτηριών, φτάνει στις μητριαίες αρτηρίες και στη συνέχεια κατανέμεται στις σπειροειδείς αρτηρίες με πίεση 60-70 mmHg. Οι σπειροειδείς αρτηρίες διέρχονται δια μέσου χασμάτων του κυτταροτροφοβλαστικού ελύτρου και προωθούν το αίμα στο μεσολάχνιο χώρο, όπου υπάρχει χαμηλή πίεση της τάξης των 20 mmHg.

Λόγω της διαφοράς αυτής της αρτηριακής πίεσης, το αίμα των σπειροειδών αρτηριών κατευθύνεται με δύναμη, σαν πίδακας, και διαβρέχει το χοριακό πέταλο, ενώ καθώς η πίεση ελαττώνεται βαθμιαία, το αίμα κυλάει αργά πάνω από τις δευτερεύουσες λάχνες επιτρέποντας την ανταλλαγή μεταβολικών ουσιών και αερίων με το εμβρυϊκό αίμα.

Το αίμα επιστρέφει τελικά στην μητρική κυκλοφορία μέσω των φλεβών του ενδομητρίου, οι οποίες ανευρίσκονται σε όλη την επιφάνεια του βασικού φθαρτού και διαπερνούν κατά τον ίδιο τρόπο με τις αρτηρίες το κυτταροτροφοβλαστικό έλυτρο.

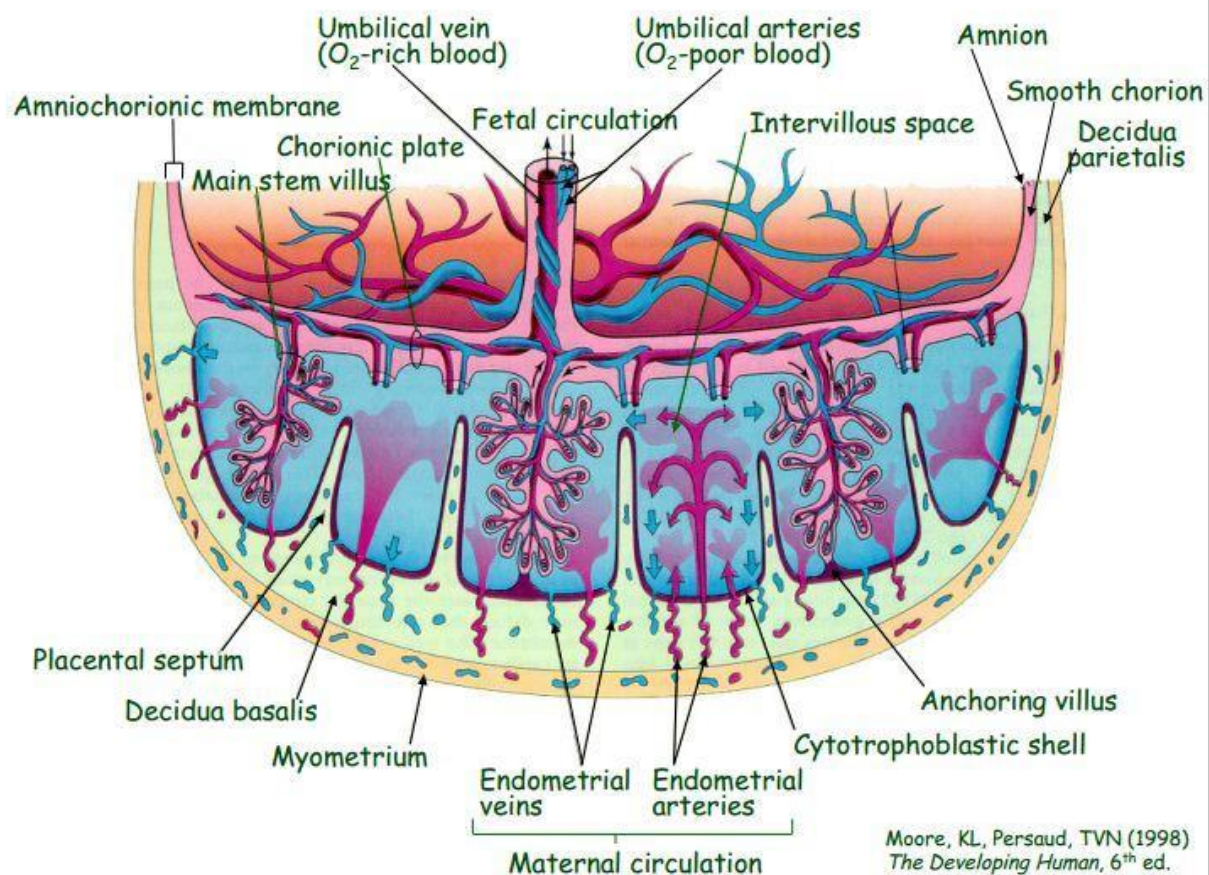
B. Εμβρυοπλακουντιακή κυκλοφορία

Μη οξυγονωμένο αίμα εγκαταλείπει το έμβρυο και φτάνει στον πλακούντα δια μέσου των ομφαλικών αρτηριών. Στο σημείο πρόσφυσης του ομφάλιου λώρου στον πλακούντα, οι αρτηρίες αυτές διαιρούνται σε αρκετές, ακτινοειδώς διατεταγμένες, χοριακές αρτηρίες, οι οποίες διακλαδίζονται ελεύθερα μέσα στο χοριακό πέταλο πριν εισχωρήσουν στις χοριακές λάχνες. Τα αιμοφόρα αυτά αγγεία σχηματίζουν στη συνέχεια ένα εκτεταμένο αρτηριο-

φλεβικό τριχοειδικό σύστημα κατά μήκος των χοριακών λαχνών, το οποίο μεταφέρει το εμβρυϊκό αίμα πολύ κοντά στο μητρικό και δημιουργεί μια πολύ μεγάλη επιφάνεια για την ανταλλαγή ουσιών και αερίων μεταξύ εμβρυϊκής και μητρικής κυκλοφορίας.

Φυσιολογικά δεν υπάρχει ανάμειξη των δύο κυκλοφοριών. Ωστόσο, μικρές ποσότητες εμβρυϊκού αίματος μπορεί να εισχωρήσουν στην μητρική κυκλοφορία όταν υπάρχουν χάσματα στην πλακουντιακή μεμβράνη.

Το καλά οξυγονωμένο αίμα των εμβρυϊκών τριχοειδών περνά σε λεπτοτοιχωματικές φλέβες που ακολουθούν τις χοριακές αρτηρίες μέχρι τη θέση πρόσφυσης του ομφάλιου λώρου όπου και συμβάλλουν στο σχηματισμό της ομφαλικής φλέβας. Το μεγάλο αυτό αγγείο επαναφέρει αίμα εμπλουτισμένο με οξυγόνο στο σώμα του εμβρύου. (Moore Keith L., Persaud T.V.N., 2009)



Εικόνα 1: Δομή πλακούντα και εμβρυομητρική κυκλοφορία (Πηγή: Moore KL, Persaud, TVN, 1998, The Developing Human, 6th edition)

Επάνω σειρά:

Amniochorionic membrane: Αμνιοχοριακή μεμβράνη, Main stem villus: Κύρια στελεχιαία λάχνη, Chorionic plate: Χοριακό πέταλο, Umbilical vein (O₂-rich blood): Ομφαλική φλέβα (πλούσιο σε O₂ αίμα), Fetal circulation: Εμβρυϊκή κυκλοφορία, Umbilical arteries (O₂-poor blood): Εμβρυϊκές αρτηρίες (φτωχό σε O₂ αίμα), Intervillous space: Μεσολάχνιος χώρος, Amnion: Αμνίο, Smooth chorion: Λείο χόριο, Decidua parietalis: Τοιχωματικός φθαρτός

Κάτω σειρά:

Placental septum: Πλακουντιακό διάφραγμα, Decidua basalis: Βασικός φθαρτός, Myometrium: Μυομήτριο, Maternal circulation: Μητρική κυκλοφορία, Endometrial veins: Φλέβες ενδομητρίου, Endometrial arteries: Αρτηρίες ενδομητρίου, Cytotrophoblastic shell: Κυτταροτροφοβλαστικό έλυτρο, Anchoring villus: Λάχνη πρόσφυσης

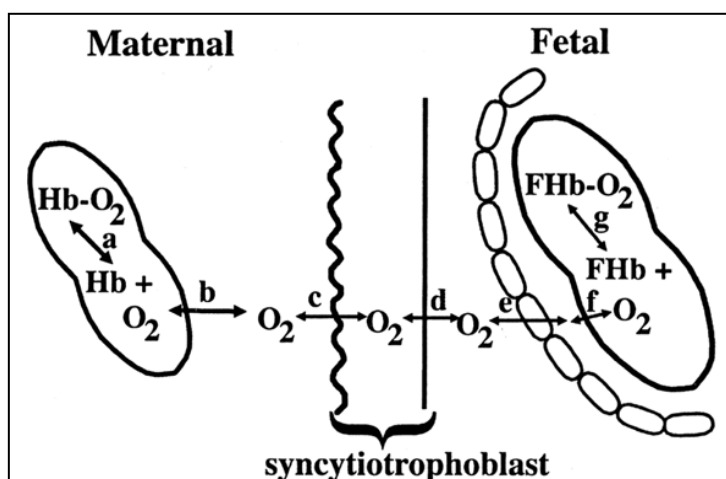
Πορεία του οξυγόνου

Η ανταλλαγή αερίων μεταξύ της μητέρας και του εμβρύου μέσω του πλακούντα πραγματοποιείται με απλή διάχυση, σύμφωνα με τους νόμους του Fick (ροή της ύλης στο χώρο και μεταβολή της συγκέντρωσής της, έως ότου δημιουργηθεί ομοιογενής κατανομή αυτής και δυναμική ισορροπία).

Η διάχυση του οξυγόνου πραγματοποιείται σε πολλά βήματα. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, 100 ml μητρικού αίματος περιέχουν 0,3 ml διαλυμένου οξυγόνου και 20 ml οξυγόνου προσδεδεμένου σε αιμοσφαιρίνη. Οι δύο αυτές μορφές του οξυγόνου, ελεύθερο και προσδεδεμένο, βρίσκονται σε διαρκή ισορροπία. Μόνο το διαλυμένο οξυγόνο έχει την ικανότητα να διαχυθεί μέσω της συγκυτιοτροφοβλάστης στον πλακούντα.

Έτσι, το περισσότερο οξυγόνο που μεταφέρεται στο έμβρυο πρέπει πρώτα να αποσυνδεθεί από την μητρική αιμοσφαιρίνη προτού ακολουθήσει το μονοπάτι προς την κυκλοφορία του εμβρύου. Αναλυτικά, η πορεία του οξυγόνου από τη μητρική στην εμβρυϊκή κυκλοφορία είναι η εξής:

- α. Αποδέσμευση του οξυγόνου από την μητρική αιμοσφαιρίνη (HbA)
- β. Διάχυση του ελεύθερου οξυγόνου μέσω της ερυθροκυτταρικής μεμβράνης
- γ. Διάχυση στη συγκυτιοτροφοβλάστη
- δ. Διάχυση στη βασική μεμβράνη και το στρώμα των λαχνών
- ε. Διάχυση στο ενδοθήλιο των εμβρυϊκών αγγείων
- στ. Διάχυση διαμέσου της εμβρυϊκής ερυθροκυτταρικής μεμβράνης
- ζ. Δέσμευση οξυγόνου με εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη (HbF) (McNanley T & Woods J, 2008)



Εικόνα 2: Η πορεία του οξυγόνου μεταξύ μητρικής και εμβρυϊκής κυκλοφορίας (Πηγή: McNanley T & Woods J, 2008)

Maternal: Μητρικό, Fetal: Εμβρυϊκό, Syncytiotrophoblast: Συγκυτιοτροφοβλάστη

Παράγοντες που επηρεάζουν την ανταλλαγή αερίων μέσω του πλακούντα

Πληθώρα παραγόντων επηρεάζουν την διαπλακουντιακή ανταλλαγή αερίων μεταξύ μητέρας και εμβρύου. Μεταξύ αυτών οι σημαντικότεροι περιλαμβάνουν την χωρητικότητα και συγγένεια του εμβρυϊκού και μητρικού αίματος για το οξυγόνο, και τα ποσοστά της ροής του αίματος στην μητροπλακουντιακή και εμβρυοπλακουντιακή κυκλοφορία. Η μεταφορά των αερίων εξαρτάται επίσης από τα χαρακτηριστικά του πλακουντιακού φραγμού και την κατανάλωση οξυγόνου από τον ίδιο τον πλακούντα.

A. Μητρικοί παράγοντες

- *Αιματική ροή μήτρας*

Η ροή του αίματος στα μητριαία αγγεία παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαπλακουντιακή μεταφορά οξυγόνου. Μικρή σε διάρκεια μείωση της ροής των αγγείων, όπως αυτές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια των συστολών της μήτρας, δεν έχει φανεί να επηρεάζουν σημαντικά τον βαθμό οξυγόνωσης του εμβρύου. Ωστόσο, παράταση της διάρκειας των συστολών για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να σχετίζεται με δυσμενείς για το κύημα συνέπειες, όπως περιορισμό της ανάπτυξης (Fetal Growth Restriction - FGR).

- *Χωρητικότητα του μητρικού αίματος σε οξυγόνο*

Η μεταφορά οξυγόνου στην εγκυμονούσα μήτρα και κατ' επέκταση στο κύημα εξαρτάται, πέραν από την αιματική ροή, και από την ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου που έχει το μητρικό αίμα. Επομένως, παράγοντες που μειώνουν την ικανότητα αυτή, όπως είναι η αναιμία της μητέρας ή η δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα (π.χ κάπνισμα), μπορούν να μειώσουν την πρόσληψη οξυγόνου από το έμβρυο.

- *Συγγένεια του μητρικού αίματος για το οξυγόνο.*

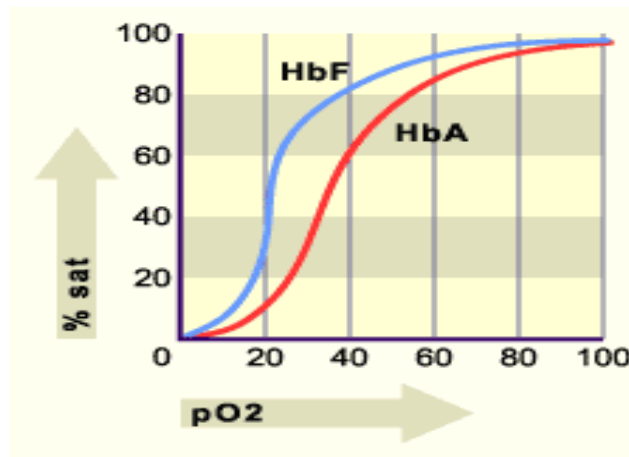
Η μεταφορά του οξυγόνου από τη μητέρα στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα διευκολύνεται από την υψηλότερη συγγένεια που εμφανίζει το εμβρυϊκό αίμα για το οξυγόνο σε σύγκριση με το μητρικό αίμα.

Η συγγένεια της αιμοσφαιρίνης για το οξυγόνο είναι αντιστρόφως ανάλογη της συγκέντρωσης των τριών άλλων προσδετών της: ιόντα υδρογόνου, διοξείδιο του άνθρακα και 2,3-διφωσφογλυκερικό (2,3-Diphosphoglycerate, DPG). Το εμβρυϊκό αίμα περιέχει υψηλές ποσότητες αιμοσφαιρίνης F, η οποία έχει χαμηλότερη συγγένεια για το DPG από την αιμοσφαιρίνη A των ενηλίκων και επομένως, υψηλότερη συγγένεια για το οξυγόνο.

Κατά την πλακουντιακή ανταλλαγή αερίων, η pCO_2 του μητρικού αίματος αυξάνεται και το pH μειώνεται, ενώ το αντίστροφο συμβαίνει στο εμβρυϊκό αίμα. Αυτό, σύμφωνα με το φαινόμενο Bohr, ενισχύει τη διαφορά της συγγένειας του οξυγόνου μεταξύ μητρικής και εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης και διευκολύνει περαιτέρω τη μεταφορά οξυγόνου από τη μητρική στην εμβρυϊκή κυκλοφορία.

Ο μητρικός υπεραερισμός κατά τον τοκετό οδηγεί σε πτώση της pCO_2 και αύξηση του pH στο μητρικό αίμα, οδηγώντας έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, σε παροδική μείωση της εμβρυϊκής pO_2 .

Ομοίως, μελετάται το ενδεχόμενο μείωσης της διαπλακουντιακής μεταφοράς οξυγόνου σε εγκύους με αιμοσφαιρινοπάθειες των οποίων το αίμα έχει μεγαλύτερη συγγένεια για το οξυγόνο σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό.



Εικόνα 3: Καμπύλες κορεσμού εμβρυϊκής και μητρικής αιμοσφαιρίνης σε συνάρτηση με την μερική πίεση οξυγόνου.

(Πηγή:<http://www.embryology.ch/anglais/fplacenta/physio02.html>)

- *Μερική πίεση οξυγόνου (pO_2) στο αρτηριακό αίμα της μητέρας*

Η μητρική υποξία, αν και σπάνια στην κλινική μαιευτική, αποτελεί ένα πιθανό αίτιο μείωσης της μεταφοράς οξυγόνου στην εγκυμονούσα μήτρα, και συνεπώς στο έμβρυο. Το σενάριο αυτό μπορεί να αφορά είτε καταστάσεις οξείας υποξίας της εγκύου, είτε γυναίκες που κατοικούν σε περιοχές με υψηλό υψόμετρο και συνεπώς εκτίθενται σε χαμηλότερη βαρομετρική πίεση O_2 .

B. Εμβρυϊκοί παράγοντες

- *Ομφαλική ροή αίματος*

Η πρόσληψη οξυγόνου από το έμβρυο αποτελεί συνάρτηση της ροής του αίματος στα ομφαλικά αγγεία και της περιεκτικότητας αυτού σε οξυγόνο. Συνεπώς, η μείωση της ομφαλικής ροής αίματος μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της οξυγόνωσης του εμβρύου.

Έρευνες υποδεικνύουν ότι η βραχυπρόθεσμη μείωση της ροής του αίματος στα ομφαλικά αγγεία, όπως σε παροδική συμπίεση του ομφάλιου λώρου κατά τον τοκετό, δεν επηρεάζουν το καλώς έχειν του εμβρύου, ωστόσο μακροπρόθεσμη μείωση στη ροή, όπως σε περίπτωση εμφράκτου της ομφαλικής φλέβας, μπορεί να προκαλέσει υποξία στο έμβρυο.

- *Χωρητικότητα εμβρυϊκού αίματος σε οξυγόνο*

Σε δεδομένες τιμές ομφαλικής ροής αίματος και αρτηριοφλεβικής διαφοράς κορεσμού οξυγόνου, η πρόσληψη οξυγόνου από το έμβρυο θα εξαρτηθεί από την ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου του αίματος. Αυτό εξαρτάται από την περιεκτικότητα του εμβρυϊκού αίματος σε αιμοσφαιρίνη, καθώς η συνεισφορά του διαλυμένου οξυγόνου είναι αμελητέα. Ως εκ τούτου, η χωρητικότητα σε οξυγόνο εξαρτάται από τον αιματοκρίτη, καθώς η ενδοερυθροκυτταρική συγκέντρωση σε αιμοσφαιρίνη είναι σταθερή.

Ωστόσο, ο αιματοκρίτης είναι επίσης σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της γλοιότητας του αίματος και επηρεάζει τη ροή αυτού μέσα στα αγγεία.

Προφανώς, μία αύξηση στην περιεκτικότητα σε οξυγόνο του εμβρυϊκού αίματος που θα γινόταν σε βάρος της ροής αυτού εντός των ομφαλικών αγγείων, δεν θα είχε κανένα πλεονέκτημα για το έμβρυο και το αντίστροφο.

- *Συγγένεια εμβρυϊκού αίματος για το οξυγόνο*

Ο ρόλος της μεγαλύτερης συγγένειας που εμφανίζει το εμβρυϊκό αίμα (αιμοσφαιρίνη HbF) σε σύγκριση με το αίμα της μητέρας (αιμοσφαιρίνη HbA) αναλύθηκε παραπάνω.

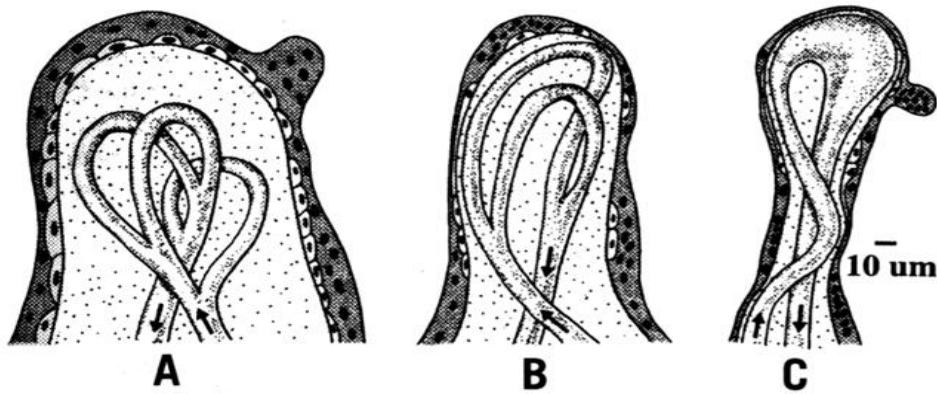
Γ. Παράγοντες που σχετίζονται με τον πλακούντα

- *Διηθητική ικανότητα πλακούντα*

Η διηθητική ικανότητα του πλακούντα ορίζεται ως η ποσότητα του αερίου που διηθείται διαμέσου της πλακουντιακής μεμβράνης στη μονάδα του χρόνου για κάθε μονάδα μερικής διαφοράς πίεσης μεταξύ εμβρυϊκού και μητρικού αίματος. Εξαρτάται από την επιφάνεια, το πάχος και τις ιδιότητες διαλυτότητας της μεμβράνης, τη διαχυτική ικανότητα του αερίου και τον όγκο αίματος της εμβρυϊκής και μητρικής κυκλοφορίας στον πλακούντα.

Η διαχυτική ικανότητα του πλακούντα αυξάνεται με την ηλικία κύησης ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης και της διαφοροποίησης. Καθώς οι λάχνες ωριμάζουν, η επιφάνειά τους αυξάνεται και το πάχος τους μειώνεται. Οι ώριμες λάχνες είναι πιο αγγειοβρίθειες και τα αγγεία τους είναι πιο κοντά στην συγκυτιοτροφοβλαστική επιφάνεια. Από τη 10^η στην 40^η εβδομάδα κύησης παρατηρείται έως και 30 φορές αύξηση στη διαχυτική ικανότητα της πλακουντιακής μεμβράνης, με τη μεγαλύτερη αλλαγή να συμβαίνει μετά από τις 20 εβδομάδες. Η μείωση της μεσολάχνιας επιφάνειας και η λέπτυνση του τροφοβλαστικού

ελύτρου συμβάλλει στο μεγαλύτερο ποσοστό στην αλλαγή αυτή. (McNanley T & Woods J, 2008)



Εικόνα 4: Μεταβολές του πλακούντα με την πρόοδο της κύησης. (Πηγή: McNanley T & Woods J, 2008)

- *Κατανάλωση οξυγόνου από τον πλακούντα*

Η κατανάλωση οξυγόνου από τα κύτταρα του πλακούντα φαίνεται να φτάνει το 40% της συνολικής πρόσληψης οξυγόνου από την εγκυμονούσα μήτρα. Η σύνθεση πρωτεϊνών φαίνεται να ευθύνεται για περίπου το 30% της πλακουντιακής πρόσληψης οξυγόνου, αντικατοπτρίζοντας τα μεγάλα ποσοστά σύνθεσης πεπτιδίων και στεροειδών ορμονών από τον πλακούντα.

Η κατανάλωση οξυγόνου από τον πλακούντα φαίνεται να μην μεταβάλλεται σημαντικά σε οξείες μεταβολές της οξυγόνωσης της μήτρας, είτε πρόκειται για αύξηση αυτής είτε για μείωση. Ωστόσο, σε μακροπρόθεσμη μείωση της οξυγόνωσης της μήτρας φαίνεται να υπάρχει κάποιου βαθμού μείωση του ποσοστού κατανάλωσης από τα κύτταρα του πλακούντα, συμβάλλοντας έτσι στο να παραμείνει όσο το δυνατόν αμετάβλητη η παροχή οξυγόνου στο ίδιο το έμβρυο. (Anthony M Carter, 1999)

Βιβλιογραφία

Human Embryology Embryogenesis, *The physiology of the placenta: Role of the placenta in the feto-maternal exchange processes*

<http://www.embryology.ch/anglais/fplacenta/physio02.html>

McNanley, T, Woods, J, *Glob. libr. women's med.*, (ISSN: 1756-2228) 2008; DOI 10.3843/GLOWM.10195

Moore Keith L.,Persaud T.V.N., Η ανθρώπινη διάπλαση-Εμβρυολογία κλινικού προσανατολισμού, Πασχαλίδης, Αθήνα 2009

The physiology of the placenta: Role of the placenta in the feto-maternal exchange processes, Anthony M Carter, 1999, 'Placental oxygen transfer and the oxygen supply to the fetus', *Fetal and Maternal Medicine Review* 1999, 151-161

ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ

ΜΠΟΓΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

Ο πλακούντας παίζει καθοριστικό ρόλο στην παροχή θρεπτικών συστατικών προς το έμβρυο από τη μητέρα, με σκοπό την απρόσκοπτη λειτουργία του κυτταρικού μεταβολισμού και την παραγωγή ενέργειας. Μεταφέρει επίσης οξυγόνο (O_2) και απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και τα προϊόντα του μεταβολισμού, συμμετέχοντας έτσι στην αερόβια καύση και στη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας (Hall, John E. (2011)).

Η ισορροπία αυτή αντανακλάται στο pH του εμβρυϊκού αίματος και στις συγκεντρώσεις CO_2 , O_2 και των διττανθρακικών (HCO_3), ενώ παρέχει το μεταβολικό περιβάλλον για τη λειτουργία των ενζύμων του εμβρύου.

Το έμβρυο βασίζεται στο κυκλοφορικό σύστημα της μητέρας για να προσλαμβάνει γλυκόζη και οξυγόνο και να απομακρύνει CO_2 και μεταβολίτες, όπως η ουρία. Φυσιολογικές μεταβολές στην εμβρυϊκή κυκλοφορία διασφαλίζουν τη μεταφορά οξυγονωμένου αίματος σε εκείνους τους ιστούς με τη μεγαλύτερη μεταβολική ζήτηση, ενώ παρακάμπτονται άλλοι με μικρότερη συμμετοχή (πχ πνευμονική κυκλοφορία). Η ανταλλαγή αερίων διαμέσου των λαχνών λαμβάνει χώρα με απλή διάχυση, ενώ αυτή των θρεπτικών συστατικών είτε με διευκολυνόμενη μεταφορά (πχ γλυκόζη) είτε μέσω ενεργητικής μεταφοράς (αμινοξέα).

Στο έμβρυο, η ισορροπία των ιόντων υδρογόνου H^+ λαμβάνει χώρα μεταξύ δύο τύπων οξέων, τα ανθρακικά (H_2CO_3) και τα μη ανθρακικά. Το CO_2 διαχέεται γρήγορα μέσω του πλακούντα με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις των H_2CO_3 να είναι σχετικά μικρές. Τα μη ανθρακικά οξέα γαλακτικό και β-υδροξυβουτυρικό, παράγωγα αναερόβιου μεταβολισμού των λιπών, απομακρύνονται με μικρότερο ρυθμό, καθώς η διάχυσή τους από τον πλακούντα γίνεται βραδύτερα, ενώ και η κάθαρσή τους από τους νεφρούς επίσης καθυστερεί. Αυτή η διαφορά στο ρυθμό απέκκρισης ανθρακικών και μη οξέων εξηγεί γιατί η μεταβολική οξέωση του εμβρύου αποκαθίσταται πιο αργά από την αναπνευστική. Τα οξέα δεσμεύονται στο αίμα από τα διττανθρακικά και την εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη (HbF),

που αποτελούν μαζί το 70% της συνολικής δεσμευτικής ικανότητας του εμβρυϊκού αίματος για τα ιόντα αυτά.

Η οξεοβασική ισορροπία περιγράφεται από την **εξίσωση των Henderson- Hasselbalch** :

pH = pK + log [βάση]/[οξύ]. Το φυσιολογικό pH είναι 7,4 (με εύρος 7,35-7,45).

Μια πτώση των διττανθρακικών (μέσω αύξησης των μη ανθρακικών οξέων) προκαλεί ανάλογη πτώση του pH και επομένως μεταβολική οξέωση.

Μια αύξηση της μερικής πίεσης του διοξειδίου του άνθρακα ως αποτέλεσμα πίεσης του ομφάλιου λώρου, οδηγεί ξανά σε πτώση του pH από αναπνευστική οξέωση.

Από πειράματα σε ζώα (πρόβατα), αλλά και από τον καθετηριασμό εμβρύων πριν τον τοκετό, προκύπτει ότι η οξεοβασική καταστασή του κυήματος βρίσκεται σε άμεση σχέση με αυτή της μητέρας. Η βασική διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι η μερική πίεση του CO₂ στο έμβryo είναι υψηλότερη από αυτή της μητέρας (45 ± 10 mmHg στην ομφαλική αρτηρία, 38 ± 8 mmHg στη φλέβα) και έτσι εξηγείται και η γρήγορη διάχυση δια μέσω του πλακούντα. Η έγκυος γυναίκα υπεραερίζει σε ένα βαθμό, έχοντας μερική πίεση CO₂ 34 mmHg, λόγω της δράσης της προγεστερόνης κατά τη κύηση (Ecker, J. L., & Parer, J.T.(1999).

Το ήδη υποξικό περιβάλλον του εμβρύου μπορεί να χειροτερέψει σε διάφορες συνθήκες (π.χ. διακοπή εμβρυοπλακουντιακής κυκλοφορίας), με αποτέλεσμα το παρεχόμενο οξυγόνο να μην επαρκεί για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών με αερόβια καύση. Από μεταβολική σκοπιά, η αερόβια καύση αρχικά συμπληρώνεται από την αναερόβια, με συνύπαρξη μεταβολικής και αναπνευστικής οξέωσης.

Κατά τον αναερόβιο μεταβολισμό, κινητοποιείται το γλυκογόνο του ήπατος προς σχηματισμό γλυκόζης, ενώ η υπάρχουσα γλυκόζη μεταβολίζεται προς γαλακτικό οξύ. Η γλυκόζη εισέρχεται στην οδό της γλυκόλυσης και προκύπτει πυροσταφυλικό, το οποίο ωστόσο στις υποξικές συνθήκες δεν μπορεί να εισέλθει στον κύκλο του κιτρικού οξέος (Nelson, David L. Cox). Έτσι, το πυροσταφυλικό ανάγεται σε γαλακτικό από την αφυδρογονάση του γαλακτικού, με ταυτόχρονη ωστόσο απελευθέρωση ιόντων H⁺.

Οι ενεργειακές ανάγκες καλύπτονται ως ένα βαθμό από τον μηχανισμό αυτό, ενώ τα ιόντα H⁺ και το γαλακτικό δεσμεύονται από τα ρυθμιστικά διαλύματα του εμβρύου δηλαδή

την περίσσεια διττανθρακικών και την εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη (HbF). Τα ρυθμιστικά διαλύματα στοχεύουν στην αντιστροφή της οξέωσης. Ωστόσο, σε καταστάσεις παρατεταμένης οξέωσης τείνουν να εξαντλούνται και έτσι το pH πέφτει περαιτέρω (Tekin, S. Ozkan, E. Caliskan, et al., 2008)

Βιβλιογραφία

Tekin, S. Ozkan, E. Caliskan, et al.(2008) Fetal pulse oximetry: Correlation with intrapartum fetal heart rate patterns and neonatal outcome. *J. Obstet Gynaecol Res*, 34(5), 824-31.

Ecker, J. L., & Parer, J.T.(1999) Obstetric Evaluation of Fetal Acid-Base Balance. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 36(5), 407-451.

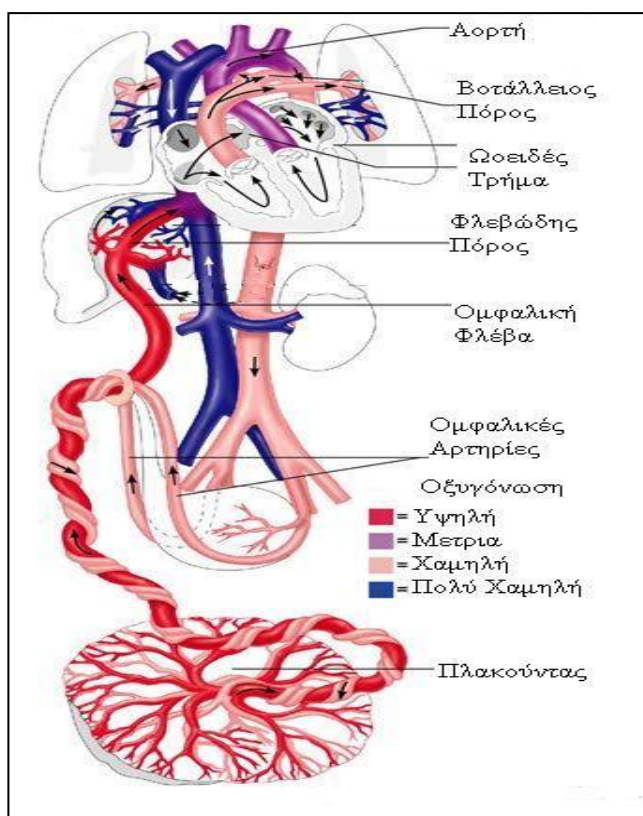
Hall, John E. (2011). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, 12th Edition. Philadelphia: Elsevier Inc.

ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

ΚΡΑΛΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Το κυκλοφορικό σύστημα του εμβρύου παρουσιάζει ιδιαιτερότητες σε σχέση με εκείνο του ενήλικα, λόγω του ότι κατά την ενδομήτρια ζωή ο πλακούντας αναλαμβάνει τις λειτουργίες ανταλλαγής αερίων, θρεπτικών συστατικών και απομάκρυνσης μεταβολικών ουσιών, οι οποίες, μετά τον τοκετό, επιτελούνται από τους πνεύμονες, το γαστρεντερικό σύστημα, τους νεφρούς και το ήπαρ του νεογνού.

Το αίμα του εμβρύου φέρεται στον πλακούντα με τις δύο ομφαλικές αρτηρίες. Από τον πλακούντα το αίμα, αφού οξυγονωθεί και επιτελεστεί η ανταλλαγή των ουσιών και αερίων στις χοριακές λάχνες, επανέρχεται μέσω της ομφαλικής φλέβας στο έμβρυο και μάλιστα στην περιοχή του ήπατος, όπου το μεγαλύτερο μέρος του, διαμέσου του φλεβώδους



Εικόνα 1. Εμβρυϊκή κυκλοφορία (pzarganis.com)

πόρου του ήπατος, φέρεται στη κάτω κοίλη φλέβα, το υπόλοιπο δε μικρό μέρος, μέσω του ήπατος και των ηπατικών φλεβών, καταλήγει επίσης στην κάτω κοίλη φλέβα.

Κατόπιν, μέσω της κάτω κοίλης φλέβας, το αίμα φέρεται στο δεξιό κόλπο και από εκεί, διαμέσου του ανοιχτού ωοειδούς τρήματος, στον αριστερό κόλπο (παρακάμπτεται έτσι η μη λειτουργούσα πνευμονική κυκλοφορία).

Από τον αριστερό κόλπο το αίμα του εμβρύου, όπως και του ενήλικα, φέρεται στην αριστερή κοιλία και με την αορτή και τους κλάδους της, ένα μέρος του φέρεται στα διάφορα όργανα του εμβρύου (ο εγκέφαλος και το άνω τμήμα του σώματος αρδεύονται εκλεκτικά με περισσότερο οξυγονωμένο αίμα), το υπόλοιπο δε, μέσω των ομφαλικών αρτηριών, φέρεται και πάλι στον πλακούντα για νέα κάθαρση.

Από τα όργανα του εμβρύου το αίμα, μέσω της άνω και κάτω κοίλης φλέβας, φέρεται στο δεξιό κόλπο. Εκτός του αίματος της κάτω κοίλης, το οποίο, όπως αναφέρθηκε, καταλήγει στον δεξιό και κατόπιν στον αριστερό κόλπο, το υπόλοιπο αίμα της κάτω κοίλης, μαζί με το προασαγόμενο αίμα από την άνω κοίλη φλέβα, φέρεται από το δεξιό κόλπο στη δεξιά κοιλία και από εκεί, διαμέσου της πνευμονικής αρτηρίας, στους πνεύμονες, όπου, εξαιτίας της μη λειτουργίας τους κατά την ενδομήτρια ζωή και της αυξημένης αντίστασης των πνευμονικών αγγείων, καταλήγει, μέσω του αρτηριακού πόρου, στην αορτή. Εκεί αναμιγνύεται με το φερόμενο από την αριστερή κοιλία πλουσιότερο σε οξυγόνο αίμα.

Ένας λόγος που ο βαθμός οξυγόνωσης του αίματος στα διάφορα εμβρυϊκά αγγεία διαφέρει σημαντικά από τον αντίστοιχο στην εξωμήτρια ζωή είναι η ύπαρξη των τριών μεγάλων αγγειακών αναστομώνσεων, δηλαδή του φλεβώδους πόρου του ήπατος, του ωοειδούς τρήματος και του αρτηριακού πόρου. Ο μεγάλος όγκος παλμού, που διαμορφώνεται κατ' αυτόν τον τρόπο, μαζί με άλλους ειδικούς αιματολογικούς παράγοντες, καθιστούν δυνατή την ικανοποιητική αιμάτωση των οργάνων του εμβρύου, ακόμη και σε καταστάσεις χαμηλής μερικής πίεσης οξυγόνου στο αίμα.

Για να επιτελεστεί επομένως σε ικανοποιητικό βαθμό η διαδικασία της ανταλλαγής αερίων στον πλακούντα, ρέουν τα 2/3 της συνολικής ποσότητας αίματος, που εξέρχεται από τις δύο κοιλίες, στην ομφαλο-πλακουντιακή κυκλοφορία. Μια διαταραχή της κυκλοφορίας σ' αυτό το σύστημα, π.χ. μια συμπίεση του ομφάλιου λώρου, έχει ως συνέπεια μια ανάλογη αντισταθμιστική ρύθμιση της συνολικής καρδιαγγειακής λειτουργίας.

Κατ' αυτόν τον τρόπο καλύπτονται οι απαιτήσεις σε οξυγόνο με προτεραιότητα την επαρκή αιμάτωση-οξυγόνωση των κεντρικών ή βασικών για την επιβίωση του εμβρύου οργάνων (εγκέφαλος, καρδιά) μέσω της ανακατανομής της ροής του αίματος.

Τέλος, ο ρυθμός των παλμών της καρδιάς, εκφράζοντας τις διαρκείς αυτές αναπροσαρμογές της κατανομής του αίματος στα διάφορα συστήματα, υφίσταται διαρκείς διακυμάνσεις και αυξάνεται όταν υπάρχει αυξημένη προσφορά αίματος στη καρδιά (NICH Am J Obstet. Gynecol.,1997).

Φυσιολογία του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού

Ο εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (ΕΚΡ) βρίσκεται υπό τον έλεγχο νευρολογικών, ενδοκρινικών και τοπικών μηχανισμών. Διαμορφώνεται επομένως κάτω από την επίδραση διαφόρων κέντρων, όπως τα ανώτερα κέντρα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ), του αγγειοκινητικού κέντρου του εγκεφαλικού στελέχους, καθώς επίσης κάτω από την επίδραση διαφόρων φυσιολογικών περιφερικών, ορμονικών και τοπικών παραγόντων, οι οποίοι αλληλεπιδρούν με το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ).

Το ΑΝΣ διακρίνεται στο συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Οι απαγωγές νευρικές ίνες του αυτόνομου νευρικού συστήματος επηρεάζουν τον καρδιακό ρυθμό, τη συσταλτικότητα, την ταχύτητα μετάδοσης του ερεθίσματος και την ευερεθιστότητα του μυοκαρδίου. Η επίδραση του συμπαθητικού είναι επιταχυντική, ενώ του παρασυμπαθητικού ανασχετική. Οι προσαγωγές ίνες των αυτόνομων νεύρων του καρδιακού μυός μεταδίδουν τα ερεθίσματα των τασεοϋποδοχέων της αριστερής κοιλίας στους κεντρικούς πυρήνες του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος.

Αυξανόμενη συχνότητα παλμών οδηγεί αντανακλαστικά σε χάλαση του μυός, ενώ ελάττωση της συχνότητας σε σύσπαση. Σε σύγχρονο ερεθισμό και των δύο τμημάτων του αυτόνομου νευρικού συστήματος υπερισχύει αρχικά το παρασυμπαθητικό, ενώ το

συμπαθητικό έχει πιο παρατεταμένη δράση, έτσι ώστε την αρχική ελάττωση να ακολουθεί μια αύξηση του καρδιακού ρυθμού.

Η συχνότητα, επομένως, του εμβρυϊκού καρδιακού παλμού ρυθμίζεται μέσω της συνεχούς αλληλεπίδρασης του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υφίσταται διαρκείς διακυμάνσεις του βασικού καρδιακού ρυθμού (μεταβλητότητα) και το χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών καρδιακών παλμών σε φυσιολογικές συνθήκες να μην παραμένει σχεδόν ποτέ σταθερό.

Οι φυσιολογικοί μηχανισμοί που καθορίζουν τον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό είναι περίπλοκοι και ατελώς κατανοητοί. Ωστόσο, το ΑΝΣ είναι ευαίσθητο στην υποξία και οι αλλαγές που παρουσιάζει σ' αυτή την κατάσταση αποτυπώνονται σε διάφορες βιοφυσικές παραμέτρους, όπως είναι ο καρδιακός ρυθμός.

Η έγκαιρη επομένως διάγνωση της υποξίας έγκειται στην αναγνώριση και ερμηνεία των διαφόρων χαρακτηριστικών προτύπων του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού που αντανακλούν τις μεταβολές των διάφορων ρυθμιστικών συστημάτων και κέντρων κατά την μετάβαση από μια φυσιολογική σε μια υποξική κατάσταση.

Κατά την εμβρυογένεση και εξέλιξη του εμβρυϊκού ΚΝΣ, είναι απαραίτητη η επαρκής συγκέντρωση του οξυγόνου για την ανάπτυξη των διαφόρων κέντρων και πυρήνων. Οι βιοφυσικές λειτουργίες που εμφανίζονται πρώτες κατά την εμβρυογένεση, θεωρείται ότι εξαφανίζονται τελευταίες στην περίπτωση της παρατεινόμενης υποξίας. Αντίστοιχα, οι εμφανιζόμενες αργότερα κατά την ενδομήτριο ζωή λειτουργίες θεωρείται ότι εξαφανίζονται νωρίτερα κ.ο.κ. Για παράδειγμα, ο εμβρυϊκός τόνος εμφανίζεται πρώτος και από πολύ νωρίς κατά την ενδομήτριο ζωή (ήδη από την 7η -8η εβδομάδα της κύησης), ελέγχεται από κέντρο που εδράζεται στο φλοιό του εγκεφάλου ή την υποφλοιώδη περιοχή και είναι το τελευταίο αντανακλαστικό που παύει να εκδηλώνεται σε συνθήκες παρατεινόμενης έντονης υποξίας.

Αντίθετα, τα κέντρα που ρυθμίζουν τον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό (EKP) και τη δυνατότητα αντίδρασης του σε κάθε είδους ερεθίσματα (fetal heart rate reactivity) και που εδράζονται στον πρόσθιο υποθάλαμο και στον προμήκη, «ωριμάζουν» περίπου κατά την 28η εβδομάδα της εγκυμοσύνης και, κατ' επέκταση, είναι πιο ευαίσθητα στην υποξία.

Έτσι, ο ΕΚΡ είναι η πρώτη βιοφυσική παράμετρος που θα εκδηλώσει διαταραχή, εάν υπάρξουν συνθήκες υποξίας και αυτό το χαρακτηριστικό εκμεταλλευόμαστε κατά την καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση του εμβρύου (Θ. Αγοραστός, 1991).

Σύμφωνα λοιπόν με το «αξίωμα της κλιμακούμενης υποξίας» (Α.Μ. Vintzileos, 1983), οι όψιμες επιβραδύνσεις εμφανίζονται ως πρώτη ένδειξη αρχόμενης υποξίας, επειδή τα κέντρα ελέγχου του ΕΚΡ στον υποθάλαμο και τον προμήκη είναι τα πλέον ευαίσθητα στην πτώση της μερικής πίεσης οξυγόνου (pO_2).

Η επόμενη αντίδραση στην παραμένουσα υποξία, προερχόμενη από τα ίδια κέντρα, είναι η εξαφάνιση των επιταχύνσεων του ΕΚΡ. Ακολουθεί η παύση των εμβρυϊκών αναπνευστικών κινήσεων, που προέρχεται από τα κέντρα της 4ης κοιλίας του εγκεφάλου. Στη συνέχεια σταματούν οι κινήσεις του σώματος του εμβρύου, ως αντίδραση στη βαριά υποξία των αντίστοιχων φλοιωδών κέντρων και τέλος, παύει και ο σωματικός τόνος του εμβρύου, ως αντίδραση στη βαρύτερη μορφή υποξίας των αντίστοιχων φλοιωδών και υποφλοιωδών κέντρων.

Ωστόσο, αιφνίδιος ενδομήτριος θάνατος μπορεί να λάβει χώρα παρά τη φυσιολογική μορφή του ΕΚΡ σε περίπτωση υποκείμενης παθολογίας (π.χ. ολιγάμνιο, ενδομήτρια υπολειπόμενη ανάπτυξη) (Α. Swena, 1999).

Ρύθμιση της εμβρυϊκής καρδιαγγειακής λειτουργίας

Η απρόσκοπτη πραγματοποίηση των μεταβολικών διεργασιών σε ιστικό επίπεδο, προϋποθέτει τη διαρκή προσαρμογή ορισμένων ζωτικών παραμέτρων, όπως της αρτηριακής και φλεβικής πίεσης του αίματος, του κατά λεπτό όγκου αίματος (ΚΛΟΑ) και του όγκου αίματος, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες των διαφόρων οργάνων. Στη ρύθμιση της διαρκούς αυτής προσαρμογής των παραπάνω παραμέτρων σημαντικό ρόλο παίζουν διάφορα αγγειοκινητικά αντανακλαστικά, ρυθμιστικά κέντρα του προμήκους μυελού και τοπικές μεταβολικές διαδικασίες.

Στον προμήκη μυελό βρίσκεται και συμμετέχει στη ρύθμιση της λειτουργίας της κυκλοφορίας του αίματος το αντίστοιχο κέντρο, το οποίο, διεγείρεται απευθείας είτε μέσω της pO_2 ή pCO_2 και της συγκέντρωσης ιόντων υδρογόνου (H^+) στο αίμα, είτε μέσω προσαγωγών νευρικών ερεθισμάτων. Το ρυθμιστικό αυτό κέντρο επηρεάζεται από τον υποθάλαμο, με αποτέλεσμα είτε την αύξηση του ΚΛΟΑ, της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ) και του αγγειακού τόνου είτε την πτώση της ΑΠ και βραδυκαρδία. Τέλος απαγωγές ίνες προερχόμενες από τον φλοιό του εγκεφάλου επηρεάζουν επίσης το ρυθμιστικό κέντρο του προμήκους.

Στην περιφέρεια λειτουργούν ως ευαίσθητοι δέκτες οι διάφοροι τασεοϋποδοχείς και χημειοϋποδοχείς, που αντιδρούν σε αυξομειώσεις της αρτηριακής πίεσης και σε βιοχημικές μεταβολές, μεταφέροντας ερεθίσματα στο ρυθμιστικό της κυκλοφορίας κέντρο του προμήκους.

Μια αυξανόμενη διάταση π.χ. του τοιχώματος της αορτής ή της καρωτίδας, λόγω αύξησης της ΑΠ οδηγεί σε αύξηση της συχνότητας των ερεθισμάτων των προσαγωγών νευρών της αορτής και του καρωτιδικού κόλπου προς το κέντρο του προμήκους, με συνέπεια μια σειρά από αντανακλαστικές ρυθμίσεις, τόσο στην καρδιά (αρνητική ινοτρόπος και χρονοτρόπος ενέργεια μέσω δράσης του παρασυμπαθητικού) όσο και στα αγγεία (αγγειοδιαστολή, πτώση των περιφερικών αντιστάσεων), με τελικό αποτέλεσμα την ανάλογη πτώση της αρτηριακής πίεσης. Αντίστοιχα, όταν υπάρχει ελαττωμένη συχνότητα ερεθισμάτων από τους τασεοϋποδοχείς, οι παραπάνω διεργασίες διαδραματίζονται προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Τέλος, στον καρωτιδικό βολβό και στο αορτικό τόξο υπάρχουν οι χημειοϋποδοχείς, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της αναπνοής, αλλά έχουν επίσης και αντανακλαστική επίδραση στην καρδιακή λειτουργία. Η συχνότητα των προσαγωγών ερεθισμάτων αυξάνει, όταν ελαττώνεται η αρτηριακή pO_2 και σε μικρότερη έκταση όταν αυξάνει η pCO_2 . Και οι δύο αυτές καταστάσεις οδηγούν, όπως είναι γνωστό, σε επίταση της αναπνευστικής λειτουργίας και αντανακλαστικά προκαλείται βραδυκαρδία και περιφερική αγγειοσυστολή. Σε συνήθεις φυσιολογικές συνθήκες ηρεμίας οι χημειοϋποδοχείς ουσιαστικά δεν επηρεάζουν την κυκλοφορία.

Συμπερασματικά διαπιστώνει κανείς ότι στη συνολική ρύθμιση της καρδιαγγειακής λειτουργίας συντελούν αλληλοεπηρεαζόμενοι μια πληθώρα κεντρικών, περιφερικών και τοπικών παραγόντων, με συνέπεια μια λελογισμένη, αυτορυθμιζόμενη κυκλοφορία του αίματος στο σώμα του εμβρύου, με επαρκή κάθε φορά αιμάτωση και οξυγόνωση των ιστών.
(A. Swena, 1999)

Βιβλιογραφία

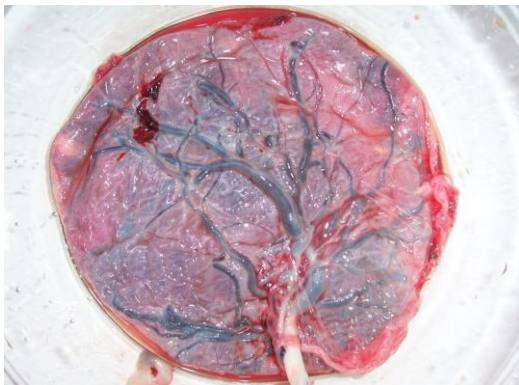
- Αγοραστός Θ. Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1991.
- A.M. Vintzileos, W.A. Campbell, C.J. Ingardia and D.J. Nochimson. The fetal biophysical 166 profile and its predictive value. *Obstet. Gynecol.*, 62: 271, 1983.
- A. Swena, T.W. Hacker and J. Nuovo. Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor. American Academy of Family Physicians, 1999.
- Christensen FC, Rayburn WF. Fetal movement counts. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 1999 Dec; 26(4):607-21.
- <https://pzarganis.com/>
- Kisilevsky BS, Hains SM, Low JA. Maturation of body and breathing movements in 24-33 week-old fetuses threatening to deliver prematurely *Early Hum Dev.* 1999 May; 55(1):25-38.
- Mangesi L, Hofmeyr GJ. Fetal movement counting for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 1. Art. No.: CD004909. DOI: 10.1002/14651858.CD004909.pub2
- NICH Am J Obstet. Gynecol.*,1997
- Vindla S, James DK, Sahota DS, Coppens M. Computerised analysis of behaviour in normal and growth-retarded fetuses. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1997 Dec; 75(2):169-75.
- Vaughan, Christopher (1996).*How Life Begins: The Science of Life in the Womb.* New York:Times Books(Random House).ISBN 0-8129-2103-8.
- World Health Organization, 2016
- www.researchgate.net
- Nelson, David L. Cox, Michael M. Lehninger Βασικές Αρχές Βιοχημείας. Nicosia, Cyprus: Broken Hill Publishers LTD

ΠΛΑΚΟΥΝΤΑΣ

ΜΗΝΑΚΑΚΗ ΝΕΦΕΛΗ

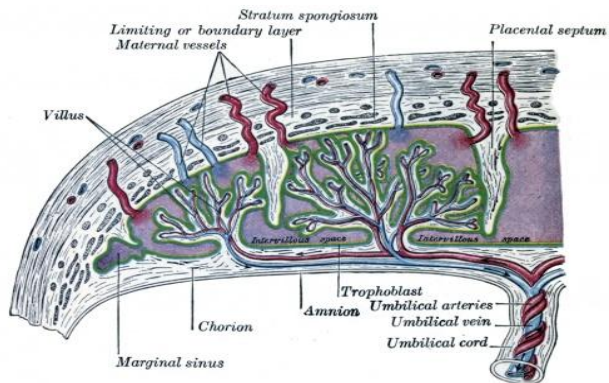
Εισαγωγή

Ο πλακούντας είναι ένα σύνθετο ενδοκρινές όργανο που απελευθερώνει ορμόνες και ένζυμα στη μητρική κυκλοφορία, μεταφέρει θρεπτικά συστατικά προς το έμβρυο και μεταβολικά προϊόντα από αυτό και αποτελεί εστία ανταλλαγής O_2 και CO_2 . Ο πλακούντας τροφοδοτείται με αίμα από τις ελικοειδείς αρτηρίες (κλάδοι των μητριάων αρτηριών), τροφοδοτεί το έμβρυο με οξυγονωμένο αίμα μέσω της ομφαλικής φλέβας, και λαμβάνει μη οξυγονωμένο αίμα από αυτό μέσω των ομφαλικών αρτηριών. Έχει δυναμικό ρόλο στην ανάπτυξη του εμβρύου και την επιβίωση. (Benirschke K., 2004)



Εικόνα 1. Πλακούντας

(Πηγή: Α. Κωνσταντινίδου, 2012)



Εικόνα 2. Ανατομία του πλακούντα

(Πηγή: Α. Κωνσταντινίδου, 2012)

Φυσιολογικά, ο πλακούντας έχει στο πέρας της εγκυμοσύνης διάμετρο 15-20cm, όγκο 400-600 ml και πάχος περίπου 45-50mm.

Παθολογία πλακούντα

Οι βασικές παθήσεις του πλακούντα που σχετίζονται με επιπλοκές κατά τον τοκετό, τόσο για το έμβρυο όσο και για τη μητέρα και προκαλούν αλλοιώσεις στο καρδιοτοκογράφημα (ΚΤΓ) είναι οι εξής:

(1) Ανεπάρκεια πλακούντα:

Είναι η αδυναμία του πλακούντα να τροφοδοτήσει το έμβρυο με επαρκή θρεπτικά συστατικά από τη μητέρα κατά την κύηση με αποτέλεσμα τον υποσιτισμό και την υποξία του εμβρύου. Μπορεί να οδηγήσει σε καθυστέρηση της ενδομήτριας ανάπτυξης, πρόωρο τοκετό, προεκλαμψία, ολιγάμνιο, αυξημένη πιθανότητα για αποκόλληση πλακούντα και κολπική αιμορραγία κατά τον τοκετό. Σχετίζεται με παθήσεις της μητέρας, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η χρόνια υπέρταση, οι διαταραχές πήξης του αίματος, η κατάχρηση ναρκωτικών ουσιών, κυρίως κοκαΐνης, καθώς και με άλλες παθήσεις που μειώνουν τη ροή στην ομφαλική φλέβα και κατ' επέκταση τη ροή του αίματος στον πλακούντα. (Benirschke K., 2004, Dr. Mark Hill 2004, Π. Γιάμαλης, Γ. Δεκαβάλας, 2007). Στον τοκετό, όσον αφορά τις αλλοιώσεις του καρδιοτογραφήματος, προκαλεί κυρίως όψιμες επιβραδύνσεις.



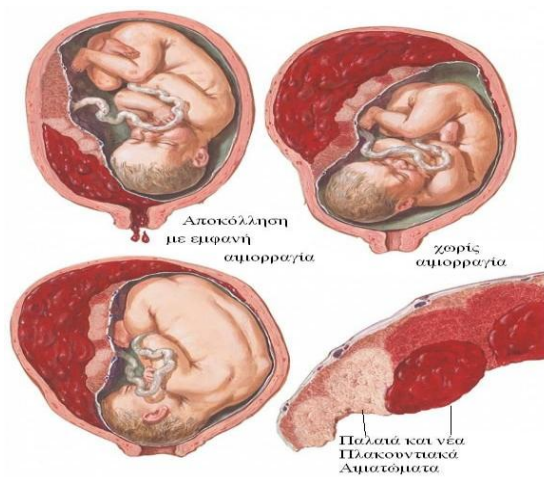
Εικόνα 3. Όψιμη Επιβράδυνση

(Πηγή:<https://www.gaiamaternity.gr/MD/sites/default/files/pdf/Protocols2017/>)

(2) Πρώιμη αποκόλληση:

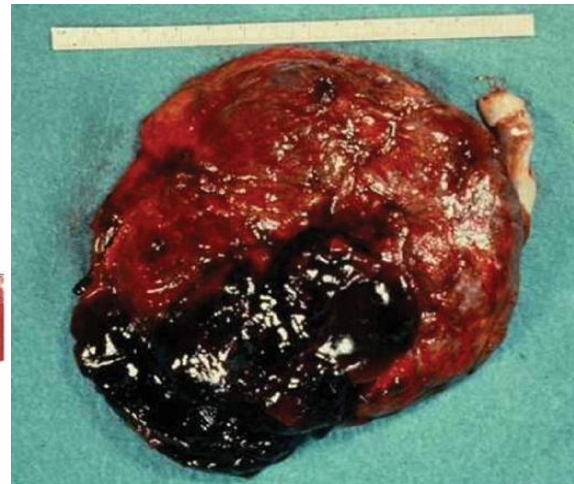
Είναι ο πρώιμος διαχωρισμός του πλακούντα από τη θέση εμφύτευσής του στη μήτρα πριν από τον τοκετό. Οφείλεται κυρίως στην υπέρτασική νόσο τους κύησης, στο κοιλιακό τραύμα, στη χρήση καπνού και ναρκωτικών ουσιών, σε ανωμαλίες διάπλασης της μήτρας, σε βραχεία ομφαλίδα και σε παρατεταμένη κύηση, ενώ είναι συχνότερη σε εγκύους μεγάλης ηλικίας.

Η πρώιμη αποκόλληση πλακούντα αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες αιμορραγίας 3^{ου} τριμήνου, εξαιτίας διαφυγής αίματος μέσω του τραχήλου της μήτρας, και προκαλεί ελάττωση της πλακουντιακής επιφάνειας ανταλλαγής αερίων και ουσιών, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες πρόκλησης εμβρυϊκής υποξίας. Η αιμορραγία που πραγματοποιείται δημιουργεί ένα αιμάτωμα το οποίο γρήγορα μεγαλώνει, πιέζει τον ενδολάχνιο χώρο και αποφράσσει τους πλακουντιακούς ιστούς. (Θ. Αγοραστός 1991, Π. Γιάμαλης, Γ. Δεκαβάλας, 2007)



Εικόνα 4. Αποκόλληση πλακούντα

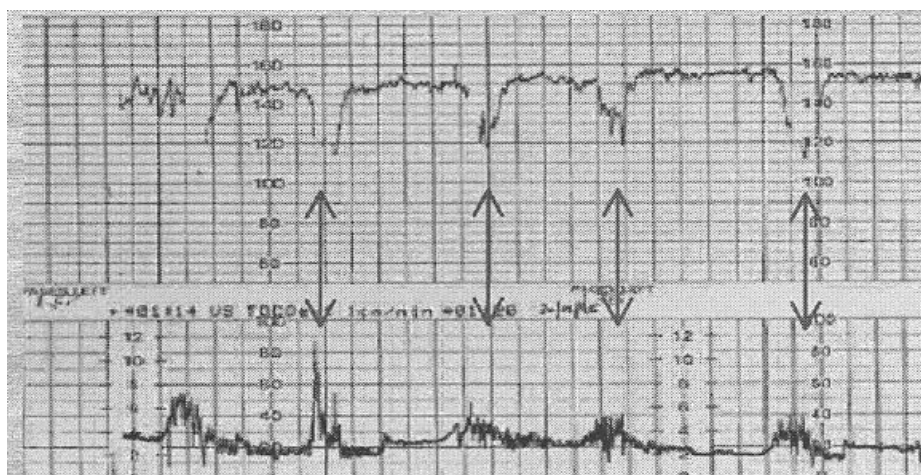
(Πηγή: Ananth CV et al 2006)



Εικόνα 5. Αιμάτωμα μετά από αποκόλληση

(Πηγή: <https://library.med.utah.edu/>)

Στον τοκετό, όσον αφορά τις αλλοιώσεις του καρδιοτοκογραφήματος, η πρώιμη αποκόλληση πλακούντα προκαλεί κυρίως όψιμες και παρατεταμένες επιβραδύνσεις ή απώλεια μεταβλητότητας με επίπεδη βασική γραμμή. Σπανιότερα μπορεί να προκαλέσει και ημιτονοειδή κυματομορφή εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού. (Ananth CV et al 2006, <https://library.med.utah.edu/>)



Εικόνα 6. Όψιμες επιβραδύνσεις (Πηγή: Ananth CV et al 2006)

(3) Ανωμαλίες θέσης εμφύτευσης:

Ο πλακούντας φυσιολογικά εμφυτεύεται στο άνω τμήμα της μήτρας, 2cm πάνω από το τραχηλικό στόμιο. Ανωμαλίες θέσης αποτελούν:

- ο παραχείλιος πλακούντας: που επικάθεται στο κατώτερο τμήμα της μήτρας αλλά δεν αγγίζει το τραχηλικό στόμιο
- ο επιχείλιος πλακούντας: που φτάνει στο χείλος του έξω τραχηλικού στομίου, αλλά δεν το καλύπτει
- ο προδρομικός πλακούντας: που εμφυτεύεται στο κατώτερο τμήμα και καλύπτει πλήρως ή μερικώς το έξω τραχηλικό στόμιο.

Οι δύο πρώτοι δεν έχουν εμφανείς επιπτώσεις. Ωστόσο, ο προδρομικός πλακούντας (και τα προδρομικά αγγεία που πιθανόν συνυπάρχουν) προδιαθέτει σε σημαντική αιμορραγία κατά το 2^ο ήμισυ της κύησης και τον τοκετό. Προδιαθεσικούς παράγοντες αποτελούν η προηγούμενη εγχείρηση μήτρας, το κάπνισμα, η χρήση κοκαΐνης, η πολύδυμη κύηση, η πολυτοκία και η αυξημένη ηλικία της μητέρας. Στον τοκετό, όσον αφορά τις αλλοιώσεις στο καρδιοτοκογράφημα, ο προδρομικός πλακούντας (και τα αγγεία) προκαλεί όψιμες επιβραδύνσεις. (<https://www.gaiamaternity.gr/MD/sites/default/files/pdf/Protocols2017/>, Oyelese Y, 2006)



Εικόνα 7. Προδρομικός πλακούντας

(Πηγή 1.7: Oyelese Y., 2006)

(4) Οι ανωμαλίες πρόσφυσης (συμφυτικός, στιφρός, διεισδυτικός), καθώς και οι ανωμαλίες σχήματος (δίλοβος, μεμβρανώδης κ.α.) και ο περιχαρακωμένος πλακούντας δεν δημιουργούν σοβαρές καρδιοτοκογραφικές αλλοιώσεις κατά τον τοκετό, με εξαίρεση τις περιπτώσεις που οδηγούν σε πρώιμη αποκόλληση πλακούντα (ή αδυναμία αποκόλλησης, στην περίπτωση των ανώμαλων προσφύσεων) και σημαντική αιμορραγία και παρατεταμένες επιβραδύνσεις.

(5) Λοιπές αλλοιώσεις (ασβεστώσεις, κυστικές περιοχές, υπερπλασία, χοριοαγγείωμα):

Αξίζει να αναφερθούν τα αγγειακά έμφρακτα του πλακούντα, που αποτελούν ισχαιμικές περιοχές νέκρωσης στην περιφέρεια του πλακούντα, οφειλόμενα κυρίως σε διακοπή της μητρικής κυκλοφορίας από θρόμβο. Αν εντοπίζονται κεντρικά και είναι μεγάλα (>20-30% του πλακούντα) τότε προδιαθέτουν σε ανεπάρκεια πλακούντα, καθυστέρηση ενδομήτριας ανάπτυξης, πρόωρο τοκετό ή εμβρυϊκό θάνατο και μπορεί να προκαλούν όψιμες επιβραδύνσεις κατά τον τοκετό. (Dr. Mark Hill, 2004)

Βιβλιογραφία:

Ananth CV, Getahun D, Peltier MR, et al: Placental abruption in term and preterm gestations. *ObstetGynecol* 107:785, 2006

Benirschke K. The placenta: structure and function. *NeoReviews* 2004;5(6):e252–e261

Dr. Mark Hill *Development_of_the_Embryo_Fetus_-_1* 2004

<https://www.gaiamaternity.gr/MD/sites/default/files/pdf/Protocols2017/>

<https://library.med.utah.edu/>

Oyelese Y, Smulian JC: Placenta previa, placenta accreta, and vasa previa. *ObstetGynecol* 107:927, 2006

Αγοραστός Θ. *Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1991.

Γιάμαλης Π., Γ. Δεκαβάλας. Ηλεκτρονική παρακολούθηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού κατά τον τοκετό και εγκεφαλική παράλυση. *Ελληνική Μαιευτική και Γυναικολογία*, 2007.

Κωνσταντινίδου Α., *Περιγεννητική Παθολογοανατομία: Πλακούντας-Κύηση*, 2012

Σαλαμαλέκης Α. *Ειδικά θέματα Εμβρυομητρικής Ιατρικής*. Αθήνα 2001

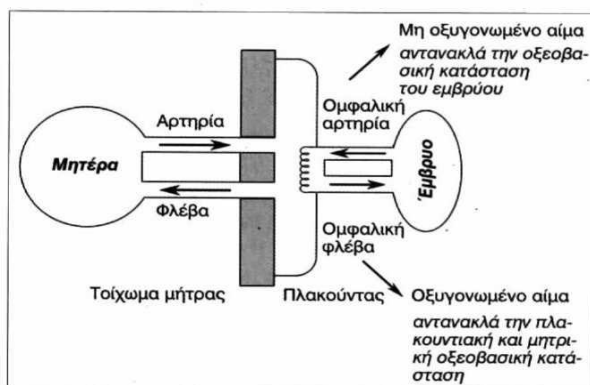
Ομφάλιος λώρος

Εισαγωγή

Ο ομφάλιος λώρος σχηματίζεται από τον συνδυασμό του εξωεμβρυϊκού σπλαγχνικού μεσοδέρματος και του εξωεμβρυϊκού σωματικού μεσεγγύματος στην περιοχή του συνδετικού μίσχου. Προσφύεται στην εμβρυϊκή επιφάνεια του πλακούντα και συνδέει το έμβρυο με αυτόν. Οι δύο λεπτές ομφαλικές αρτηρίες μεταφέρουν το, μικρής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, αίμα από το έμβρυο στον πλακούντα. Η ομφαλική φλέβα μεταφέρει το οξυγονωμένο αίμα από τον πλακούντα στο έμβρυο. Συνεπώς, το αίμα της ομφαλικής φλέβας εκφράζει την οξεοβασική κατάσταση του πλακούντα, ενώ το αίμα των ομφαλικών αρτηριών αντανακλά την οξεοβασική ισορροπία του εμβρύου.

Οι δύο ομφαλικές αρτηρίες και η φλέβα βρίσκονται ελικοειδώς περιτυλιγμένες μεταξύ τους, ώστε η φλέβα να περνάει ανάμεσα από τις αρτηρίες. Οι αρτηρίες έχουν μεγαλύτερο μήκος από την φλέβα, με μικρότερη όμως διάμετρο αυλού, εκφύονται από τις έσω λαγόνιες αρτηρίες του εμβρύου και η κάθε μια αιματώνει το μισό τμήμα του πλακούντα.

Οι αμνιακές μεμβράνες και μια βλενώδη ουσία, που ονομάζεται ουσία Wharton, καλύπτουν τα αγγεία του ομφάλιου λώρου, λειτουργώντας ως προστατευτικός μανδύας. Έχει διάμετρο 1-2cm και μήκος 30-90cm (μ.ο. 50cm). (Θ. Αγοραστός, 1991, Ε. Σαλαμαλέκης, 2001)



Εικόνα 1. Πλακουντιακή κυκλοφορία

(Πηγή: Ε. Σαλαμαλέκης, 2001)

Εικόνα 2. Ομφάλιος λώρος

(Πηγή: Α. Κωνσταντινίδου, 2012)

Παθολογία ομφάλιου λώρου

Οι βασικές διαταραχές του ομφάλιου λώρου που σχετίζονται με επιπλοκές κατά τον τοκετό και προκαλούν αλλοιώσεις στο καρδιοτοκογράφημα είναι οι εξής:

(1) Αλλοιώσεις στο μέγεθος του ομφάλιου λώρου και των αγγείων:

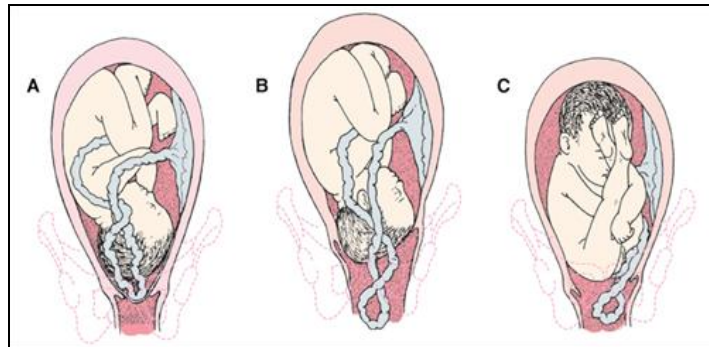
A) Μακρύς ομφάλιος λώρος – πρόπτωση – περιτύλιξη – κόμποι:

Ο μακρύς ομφάλιος λώρος έχει την τάση να προπίπτει ή/και να περιδέεται γύρω από το έμβρυο (το λαιμό ή το σώμα του), οδηγώντας το έμβρυο σε υποξία ή ασφυξία. Κατά τον τοκετό, όσον αφορά το καρδιοτοκογράφημα, μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση μεταβαλλόμενων ή και παρατεταμένων επιβραδύνσεων (σε περίπτωση πρόπτωσης της ομφαλίδας). (Dickinson JE, 1999, Π. Γιάμαλης, 2007)



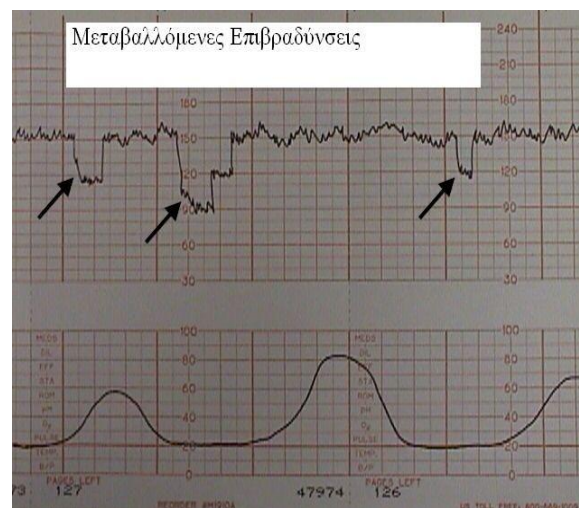
Εικόνα 3. Περιτύλιξη

(Πηγή: <https://library.med.utah.edu/WebPath/PLACHTML/PLAC028.html>)



Εικόνα 4. Πρόπτωση ομφάλιου λώρου

(Πηγή: Γιαμάλης Π., 2007)



Εικόνα 5. Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις

(Πηγή: Ε. Σαλαμαλέκης, 2001)

B) Βραχύς ομφάλιος λώρος - πρόιμη αποκόλληση πλακούντα:

Ο βραχύς ομφάλιος λώρος έχει την τάση να προκαλεί πρόιμη αποκόλληση πλακούντα με αποτέλεσμα μεταβαλλόμενες ή όσιμες επιβραδύνσεις στο καρδιοτοκογράφημα.

Γ) Μακρύς ομφάλιος - κόμπους:

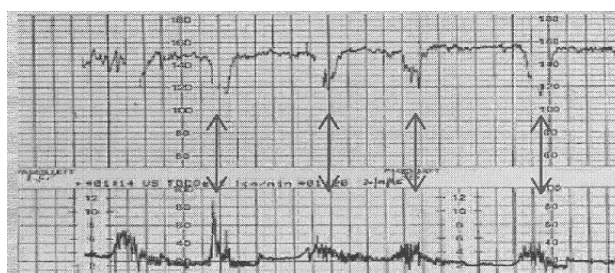
Ο μακρύς ομφάλιος λώρος έχει την τάση να προκαλεί κόμπους, είτε νόθους είτε γνήσιους, κατά τον τοκετό. Συνήθως δεν έχουν ιδιαίτερη κλινική σημασία, μπορούν όμως να προκαλέσουν κι αυτοί μεταβαλλόμενες και όψιμες επιβραδύνσεις. (<https://library.med.utah.edu/WebPath/PLACHTML/PLAC028.html>, Ε. Σαλαμαλέκης, 2001)



Εικόνα 6. Γνήσιος κόμπος

Εικόνα 7. Νόθος κόμπος

(Πηγή: <https://library.med.utah.edu/WebPath/PLACHTML/PLAC028.html>)



Εικόνα 8. Όψιμες επιβραδύνσεις

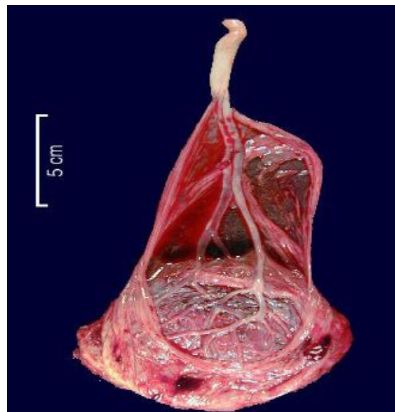
(Πηγή: Ananth CV et al, 2006)

(2) Συμπίεση ομφάλιου λώρου:

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις. Η πρώτη είναι η συμπίεση μόνο της ομφαλικής φλέβας, η οποία πιθανόν συνοδεύεται από ταυτόχρονη μυομητρική συστολή και οδηγεί σε επιτάχυνση. Η δεύτερη, και πιο συνήθης, είναι η επιπλέον συμπίεση και των ομφαλικών αρτηριών, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε βαρύτερες καρδιοτοκογραφικές αλλοιώσεις όπως η παρουσία μεταβαλλόμενων ή όψιμων επιβραδύνσεων. (Θ. Αγοραστός 1991, Π. Γιάμαλης 2007)

(3) Υμενώδης έκφυση ομφάλιου λώρου:

Είναι μια κατάσταση στην οποία ο ομφάλιος λώρος δεν εκφύεται από το κεντρικό τμήμα του πλακούντα, αλλά από κάποια άκρη του. Συνήθως, συνυπάρχει με προδρομικά αγγεία (που επικάθονται στο έσω τραχηλικό στόμιο) και προδρομικό πλακούντα. Τα αγγεία του ομφάλιου λώρου εισέρχονται ελεύθερα στο ελεύθερο μεμβρανώδες όριο του πλακούντα, και είναι πιο επιρρεπή σε μηχανικές βλάβες, θρόμβωση και ρήξη. Σε περίπτωση ρήξης, μπορεί να οδηγήσουν σε έντονη εμβρυϊκή αιμορραγία κατά τον τοκετό με παρουσία έντονων καρδιοτοκογραφικών αλλοιώσεων όπως οι παρατεταμένες και οι σύνθετες μεταβλητές επιβραδύνσεις. (<https://library.med.utah.edu/WebPath/PLACHTML/PLAC028.html>, R.O'Rahi Iy- F. Muler I. Εκδ. Πασχαλίδης, Ιατράκης Γ. 2004)



Εικόνα 9. Υμενώδης έκφυση ομφάλιου λώρου

(Πηγή: Α. Κωνσταντινίδου, 2012)

Βιβλιογραφία:

Dickinson JE. Cesarean section. In: High Risk Pregnancy. Management options. James DK, Steer PJ, Weiner CP, Gonik B (eds). London, WB Saunders 1999

<https://library.med.utah.edu/WebPath/PLACHTML/PLAC028.html>

R.O'Rahilly- F. Muler «Εμβρυολογία και Τερατολογία του Ανθρώπου» Μεταφρασμένο στα ελληνικά, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης

Αγοραστός Θ. Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1991.

Γιάμαλης Π., Γ. Δεκαβάλας. Ηλεκτρονική παρακολούθηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού κατά τον τοκετό και εγκεφαλική παράλυση. Ελληνική Μαιευτική και Γυναικολογία, 2007.

Ιατράκης Γ. Αιμορραγία μετά τον τοκετό. Στο: Επείγουσα προνοσοκομειακή αντιμετώπιση παιδιατρικών, μαιευτικών και νεογνολογικών περιστατικών (Υ03-Υ16-E321). Αθήνα 2004.

Ιατράκης Γ. Μαιευτικά προβλήματα Υγείας και Λύσεις, 2015

Κωνσταντινίδου Α., Περιγεννητική Παθολογοανατομία: Πλακούντας-Κύηση, 2012

Σαλαμαλέκης Α. Ειδικά θέματα Εμβρυομητρικής Ιατρικής. Αθήνα 2001.

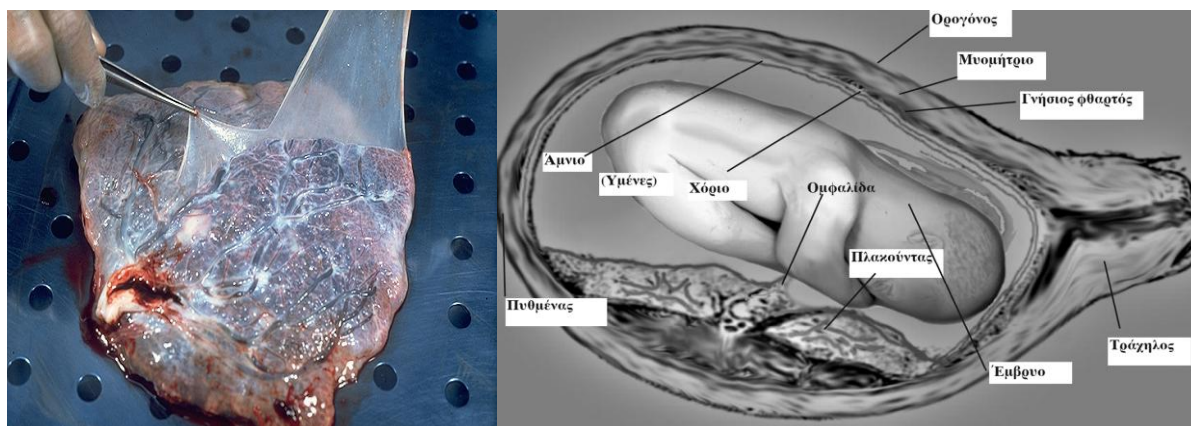
Σπυρίδου Κυριακή, Μελέτη του Καρδιοτοκογραμμήματος με τη χρήση προηγμένων μεθόδων επεξεργασίας σήματος στον Η/Υ: <http://ikee.lib.auth.gr/record/66420/files/gri-2007-056>

ΕΜΒΡΥΪΚΟΙ ΥΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΑΜΝΙΑΚΟ ΥΓΡΟ

Εισαγωγή

Οι εμβρυϊκοί υμένες, το χόριο και το άμνιο, αποτελούν μεμβράνες μέσα στις οποίες περικλείεται το κύημα σχηματίζοντας έτσι το εμβρυϊκό θυλάκιο. Το χόριο αποτελεί το εξωτερικό περίβλημα του θυλακίου, σχηματίζεται από το τμήμα του μεσοδέρματος που καλύπτει εσωτερικά την τροφοβλάστη, αναπτύσσεται κάτω από το άμνιο και περικλείει τα ομφαλικά αγγεία. Το άμνιο, είναι μια λεπτή διάφανη μεμβράνη που αποτελεί το εσωτερικό περίβλημα του θυλακίου και σχηματίζεται από την κυτταροτροφοβλάστη.

Όσο προχωρά η εγκυμοσύνη, ο αμνιακός σάκος διατείνεται και, περί την 16η εβδομάδα της κύησης έρχεται σε άμεση επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του χορίου. Οι σπουδαιότερες λειτουργίες των εμβρυϊκών υμένων είναι: α) να παράγουν μέρος και να συντηρούν την ποσότητα του αμνιακού υγρού, β) να επιτρέπουν την διόδο του νερού ανάμεσα στη μητέρα και στο αμνιακό υγρό, γ) να παράγουν ένζυμα που σχετίζονται με την στεροειδογένεση, δ) να παράγουν πρόδρομες ουσίες των προσταγλανδινών E2 και F2, όπως το ένζυμο της φωσφολιπάσης A2 που εμπλέκεται στην σύνθεση των προσταγλανδινών (Williams PL, 1995, Α. Κωνσταντινίδου, 2012)



Εικόνα 1. Εμβρυϊκοί υμένες

(Πηγή: Α. Κωνσταντινίδου, 2012)

Εικόνα 2. Σχηματική αναπαράσταση εμβρ. Υμένων

(Πηγή: Ιατράκης Γ. 2015)

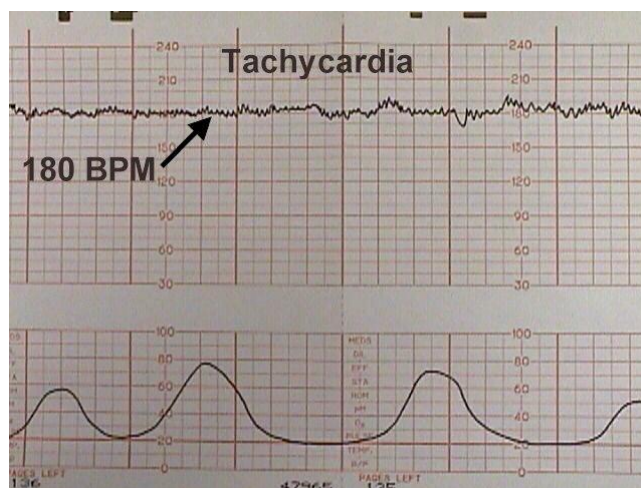
Παθολογία

Δύο είναι οι πιο σοβαρές παθολογικές καταστάσεις που σχετίζονται με τους εμβρυϊκούς υμένες και σχετίζονται με επιπλοκές κατά τον τοκετό και αλλοιώσεις στο καρδιοτοκογράφημα. Αυτές είναι, μάλιστα, συνδεδεμένες μεταξύ τους.

(1) Χοριοαμνιονίτιδα:

Είναι οξεία φλεγμονή-λοιμωξη του εμβρύου, του αμνιακού υγρού, των μεμβρανών και του πλακούντα. Οφείλεται σε μικρόβιο που εισβάλλει είτε από τον κόλπο και τον τράχηλο, όταν υπάρχει ρήξη των υμένων (συχνότερα μικρόβια: E. Coli, Group B Streptococcus), ή όταν είναι άρρηκτοι, αν το παθογόνο είναι το *Mycoplasma hominis*, είτε σε αιματογενή διαπλακουντιακή μετάδοση (όταν το μικρόβιο είναι η *Listeria* ή τα TORCH). Για τη διάγνωση απαιτείται: άλγος στην περιοχή της μήτρας, εντονότερο κατά την ψηλάφηση, ύπαρξη πυρετού (38°C), λευκοκυττάρωση, ταχυκαρδία της μητέρας και του εμβρύου και δύσοσμη κολπική έκκριση.

Η χοριοαμνιονίτιδα έχει ως επιπλοκές τον πρόωρο τοκετό, την πρόωρη ρήξη των υμένων, την αυτόματη αποβολή, και τις όψιμες νευρολογικές διαταραχές νεογνού. Κατά τον τοκετό, στο καρδιοτοκογράφημα, εκδηλώνεται με χαρακτηριστικά ευρήματα όπως η εμμένουσα εμβρυϊκή ταχυκαρδία, οι όψιμες επιβραδύνσεις και σε τελικό στάδιο η απώλεια της μεταβλητότητας και η βραδυκαρδία. (Dickinson JE 1999, Ιατράκης Γ, 2015)



Εικόνα 3. Εμβρυϊκή ταχυκαρδία

(Πηγή: http://oacapps.med.jhmi.edu/OBGYN-101/Text/Labor%20and%20Delivery/electronic_fetal_heart_monitorin.htm)

(2) Πρώιμη ρήξη εμβρυϊκών υμένων:

Είναι η ρήξη της χοριοαμνιακής μεμβράνης πριν από την έναρξη του τοκετού ή πριν από τις 37 εβδομάδες κύησης χωρίς φαινόμενα τοκετού. Προδιαθεσικοί παράγοντες είναι οι λοιμώξεις του κατώτερου γεννητικού, η ανεπάρκεια του τραχηλικού στομίου, το ιστορικό πολλαπλών κυήσεων κ.α.

Η πρώιμη ρήξη των εμβρυϊκών υμένων μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη έναρξη του τοκετού, πρόπτωση ομφαλίδας, ενδομητρίτιδα, έως και σηπτικό shock σε παραμελημένες περιπτώσεις. (Ιατράκης Γ., 2015)

ΑΜΝΙΑΚΟ ΥΓΡΟ

Το αμνιακό υγρό πρωτοεμφανίζεται μετά τη σύγκλιση της αμνιακής κοιλότητας, την 4η εβδομάδα της κύησης, και αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εκτίμηση της κατάστασης και ανάπτυξης του εμβρύου και, από το μέσο της κύησης και μετά, παρέχει ενδείξεις και για τη νεφρική λειτουργία του εμβρύου.

Συνοπτικά, το αμνιακό υγρό, στα πρώτα στάδια της κύησης, σχηματίζεται από την αποβολή των ούρων του εμβρύου μέσα στην αμνιακή κοιλότητα, με μικρή συμβολή από το αναπνευστικό, το δέρμα του εμβρύου και τον ομφάλιο λώρο. Ο όγκος του αμνιακού υγρού στο μέσο της κύησης είναι κάτω από 500 mL, στις 38 εβδομάδες φθάνει περίπου στα 1.000 mL ενώ τις τελευταίες εβδομάδες παρουσιάζει συνεχή μείωση και (μετά την 40η εβδομάδα) μπορεί να φθάσει κάτω από 500 mL.

Παθολογικές καταστάσεις αμνιακού υγρού

Η κυριότερη παθολογία που σχετίζεται με το αμνιακό υγρό και συγκεκριμένα με τον όγκο του είναι το ολιγάμνιο, δηλ. η ελαττωμένη ποσότητα αμνιακού υγρού (ΑΥ). Το ολιγάμνιο (ΟΑ) υπάγεται στους παράγοντες που χαρακτηρίζουν την κύηση ως “υψηλού κινδύνου” αφού, ενδεχομένως, (αν δεν έχει προηγηθεί ρήξη των υμένων) δείχνει έμμεσα πιθανή δεινή κατάσταση του εμβρύου. Σχετίζεται με καταστάσεις, όπως η υπέρταση ή η σοβαρή προεκλαμψία, με χρωμοσωμικές ή άλλες ανωμαλίες του ΚΝΣ, του καρδιαγγειακού, του ουροποιητικού, της νεφρικής λειτουργίας, με πρόωρη ρήξη υμένων και άλλες επιπλοκές. (Καρπάθιος Σ. Ε. 1999, Τραγέα Ρ. 1999)

Κατά τον τοκετό, μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων εξαιτίας συμπίεσης του ομφάλιου λώρου σε συνδυασμό με τις συστολές της μήτρας. (Dickinson JE. 1999, R.O'Rahilly- F. Muler, Ιατράκης Γ., 2015)

Η δεύτερη παθολογία που σχετίζεται με τον όγκο του αμνιακού υγρού είναι το πολυϋδράμνιο. Ως πολυϋδράμνιο ορίστηκε όγκος αμνιακού υγρού (AFV) > 2000mL. Η αυξημένη ποσότητα αμνιακού υγρού μπορεί να οφείλεται σε μειωμένη απορρόφηση, υπερπαραγωγή ή ιδιοπαθή αίτια. Τα κυριότερα αίτια είναι συνήθως αποτυχία κατάποσης του εμβρύου, λόγω ατρησίας τραχείας, απόφραξης τραχείας, απόφραξης εντέρου ή ανεγκεφαλίας. Οι χρωμοσωμικές ανωμαλίες, ο ΣΔ της μητέρας, το σύνδρομο μετάγγισης από δίδυμο σε δίδυμο (TTTS) είναι μερικά ακόμη αίτια του πολυϋδράμνιου. Το ιδιοπαθές πολυϋδράμνιο αντιπροσωπεύει το 50-60% των περιπτώσεων. Παρότι οι κήσεις επιπλεγμένες με πολυϋδράμνιο έχουν αυξημένο κίνδυνο ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων, δεν παρουσιάζει εμφανείς καρδιοτοκογραφικές αλλοιώσεις κατά τον τοκετό. (Ιατράκης Γ., 2015)

Βιβλιογραφία:

Dickinson JE. Cesarean section. In: High Risk Pregnancy. Management options. James DK, Steer PJ, Weiner CP, Gonik B (eds). London, WB Saunders 1999

R.O'Rahilly- F. Muler «Εμβρυολογία και Τερατολογία του Ανθρώπου» Μεταφρασμένο στα ελληνικά, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης

Williams PL. Fetal membranes and placenta. In: Gray's anatomy. New York, NY: Churchill Livingstone, 1995

Ιατράκης Γ. Μαιευτικά προβλήματα και λύσεις, 2015

Καρπάθιος Σ. Ε. «Βασική Μαιευτική και Περιγεννητική Ιατρική». 2η Έκδοση Α' και Β' Τόμος, Εκδόσεις Β 1999

Κωνσταντινίδου Α., Περιγεννητική Παθολογοανατομία: Πλακούντας-Κύηση, 2012

Τραγέα Ρ. «Μαιευτική Φροντίδα» Α' και Β' Τόμος, Εκδότης Δ. Γιαννακόπουλος 1999

ΕΜΒΡΥΪΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

ΚΡΑΛΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Η αντίληψη των κινήσεων του εμβρύου από τη μητέρα είναι ένα από τα πρώτα σημάδια αναγνώρισης της εμβρυϊκής ζωής και θεωρείται ως μια εκδήλωση της καλής κατάστασης του εμβρύου. Οι κινήσεις γίνονται αρχικά αντιληπτές από τη μητέρα μεταξύ 18ης και 20ης εβδομάδας της κύησης και γρήγορα γίνονται πιο τακτικές.

Ως εμβρυϊκή κίνηση έχει ορισθεί κάθε διακριτικό λάκτισμα, «πτερυγισμός», κύλιση ή περιστροφή. Μία αιφνίδια διακοπή ή μείωση των κινήσεων του εμβρύου συνήθως υποκρύπτει παθολογία, ενώ μπορεί να είναι ένα προειδοποιητικό σημάδι επικείμενου ενδομήτριου θανάτου του εμβρύου. Μελέτες φυσιολογίας του εμβρύου με τη χρήση υπερήχων έχουν δείξει σύνδεση μεταξύ μειωμένων κινήσεων του εμβρύου και φτωχής περιγεννητικής έκβασης. Η πλειοψηφία των γυναικών (55%) που βίωσαν ενδομήτριο θάνατο του εμβρύου είχαν αντιληφθεί μείωση των κινήσεων του εμβρύου πριν από τη διάγνωσή του (Mangesy, Hofmeir, 2007).

Ο αριθμός των αυτόματων κινήσεων τείνει να αυξάνεται μέχρι την 32η εβδομάδα της εγκυμοσύνης. Από αυτό το στάδιο της κύησης, η συχνότητα κινήσεων του εμβρύου παραμένει σχετικά σταθερή μέχρι την έναρξη του τοκετού. Ωστόσο, το είδος κινήσεων του εμβρύου μπορεί να αλλάξει με την πρόοδο της εγκυμοσύνης στο τρίτο τρίμηνο.

Ο μέσος αριθμός των κινήσεων ανά ώρα είναι 31 (εύρος 16 - 45), με το μεγαλύτερο χρονικό μεσοδιάστημα μεταξύ των κινήσεων να κυμαίνεται στα 50 έως 75 λεπτά.

Μεταβολές στον αριθμό και τη φύση των κινήσεων του εμβρύου, καθώς το έμβρυο ωριμάζει θεωρούνται ως μια αντανάκλαση της φυσιολογικής νευρολογικής ανάπτυξης του εμβρύου (WHO, 2016) . Από την 20η εβδομάδα της κύησης, οι εμβρυϊκές κινήσεις ακολουθούν ημερήσια διακύμανση με κορύφωση τις βραδινές και απογευματινές ώρες. Είναι απύσες κατά τη διάρκεια των εμβρυϊκών κύκλων ύπνου που διαρκούν 20-40

λεπτά ανά τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Στα φυσιολογικά έμβρυα ένας κύκλος ύπνου σπάνια ξεπερνά τα 90 λεπτά.

Εκτίμηση εμβρυϊκών κινήσεων

Η εκτίμηση της εμβρυϊκής δραστηριότητας επηρεάζεται από μια ευρεία ποικιλία των παραγόντων. Πριν από 28 εβδομάδες της κύησης, μία πρόσθια θέση του πλακούντα μπορεί να μειώσει την αντίληψη μιας γυναίκας για τις κινήσεις του εμβρύου.

Ηρεμιστικά φάρμακα που διασχίζουν τον πλακούντα, όπως το αλκοόλ, οι βενζοδιαζεπίνες, η μεθαδόνη και άλλα οπιοειδή, μπορεί να έχουν παροδική επίδραση στις κινήσεις του εμβρύου.

Αρκετές μελέτες παρατήρησης έχουν δείξει άυξηση των κινήσεων του εμβρύου μετά την άυξηση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα της μητέρας.

Από τις 30 εβδομάδες της κύησης και μετά, τα επίπεδα CO₂ στο αίμα της μητέρας επηρεάζουν τις αναπνευστικές κινήσεις του εμβρύου, και ορισμένοι συγγραφείς αναφέρουν ότι το κάπνισμα συνδέεται με μείωση της εμβρυϊκής δραστηριότητας.

Η χορήγηση κορτικοστεροειδών για την ενίσχυση της ωρίμανσης των πνευμόνων του εμβρύου έχει επίσης αναφερθεί να μειώνει τις εμβρυϊκές κινήσεις μετά το πρώτο 24ώρο από τη χορήγησή τους.

Συγγενείς ανωμαλίες (ΚΝΣ, μυοσκελετικό) μπορούν επίσης να είναι αίτια μειωμένης εμβρυϊκής κινητικότητας. (Vindla, James, Sahota, Ellis, 1997)

Καταγραφή εμβρυϊκών κινήσεων

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται πιο συχνά, είναι η καταμέτρηση των σκιρτημάτων με την έγκυο σε αριστερή πλάγια κατακεκλιμένη θέση. Καταμέτρηση 10 ξεχωριστών κινήσεων σε χρονική περίοδο 2 ωρών θεωρείται ικανοποιητική (Vitzilaios A.M, 1994).

Σύμφωνα με μια άλλη μέθοδο (Zwerdling, 1967), οι έγκυες θα πρέπει να καταγράψουν τα σκιρτήματα που αντιλαμβάνονται σε χρονικό διάστημα μιας ώρας τρεις

φορές την εβδομάδα. Θεωρούνται ικανοποιητικά τα αποτελέσματα όταν τα σκιρτήματα μεταξύ των εβδομάδων είναι συγκρίσιμα. Η αξιοπιστία της μεθόδου έχει αμφισβητηθεί έντονα γιατί δεν έχει διαπιστωθεί αν τα προγράμματα αξιολόγησης των κινήσεων είναι δυνατόν να μειώσουν τον κίνδυνο ενδομητρίου θανάτου (Grant.A., 1982).

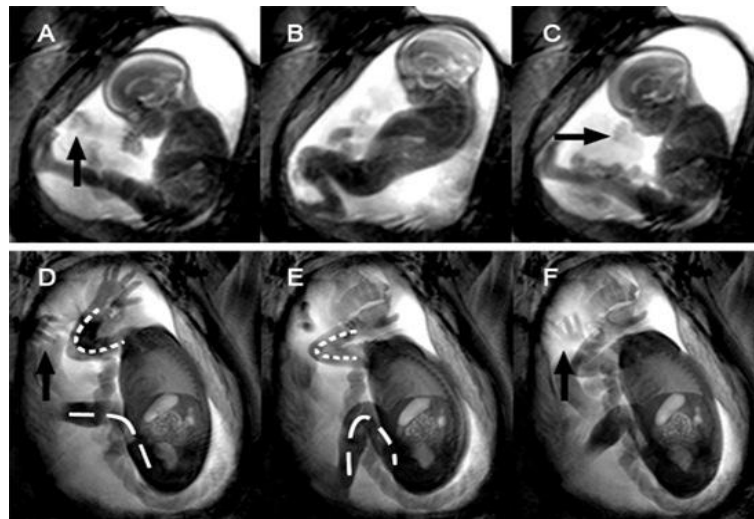
Ενδείξεις καταγραφής των εμβρυϊκών κινήσεων αποτελούν, τόσο η μειωμένη αντίληψη κινήσεων από τη μητέρα (<3 κινήσεις ανά ώρα), όσο και η ύπαρξη προδιαθεσικών παράγοντων για εμβρυοπλακουντιακή ανεπάρκεια (αρτηριακή υπέρταση, σακχαρώδης διαβήτης κύησης) ή εμβρυϊκή καρδιακή ανεπάρκεια (ισοανοσοποίηση Rh).

Στις δευτερεύουσες ενδείξεις ανήκουν η εμβρυϊκή αναιμία, η ενδομήτρια καθυστέρηση της ανάπτυξης, το ολιγοϋδράμνιο, η πρόωρη ρήξη των υμένων και η παράταση της κύησης (Christensen, Rayburn, 1999).

Τύποι εμβρυϊκών κινήσεων στα διάφορα στάδια της ανάπτυξης

1ο Τρίμηνο:

Ακόμα και από την 6η εβδομάδα της κύησης, το έμβρυο δύναται να κάμπτει τη ράχη και το λαιμό, ενώ κινήσεις των άκρων ανιχνεύονται υπερηχογραφικά από την 7η εβδομάδα (Vaughan, 1996). Αρχικά τα άκρα κινούνται μαζί, ενώ από την 9η εβδομάδα με την ανάπτυξη νευρώνων του σπονδυλικού σωλήνα, μπορεί να υπάρξει ετερόπλευρη κινητικότητα. Κατά την 11η με 12η εβδομάδα το έμβρυο μπορεί να ανοίγει το στόμα (κατάποση αμνιακού υγρού).



Εικόνα 1. Υπερηχογραφική καταγραφή εμβρυϊκής κινητικότητας (<https://www.researchgate.net>)

2ο Τρίμηνο:

Από τη 12η εβδομάδα το έμβρυο μπορεί να αντιδρά σε απτικά ερεθίσματα με λακτίσματα καθώς και πελματιαία κάμψη. Μεταξύ 12ης-16ης εβδομάδας παρατηρούνται κινήσεις του θωρακικού διαφράγματος που αργότερα εξαφανίζονται. Κατά τον 5ο μήνα της εγκυμοσύνης το έμβρυο αποκτά δυνατότητα κάμψης των αρθρώσεων και είναι η συχνότερη ηλικία στην οποία μια πρωτοτόκος μπορεί να αρχίσει να αντιλαμβάνεται τις εμβρυϊκές κινήσεις.

Συνήθως εγκυμονούσες με προηγούμενες κύσεις είναι πιο ευαίσθητες στην κινητικότητα λόγω χαλάρωσης του μυϊκού τόνου της περιοχής, και μπορεί να την αντιληφθούν ακόμα και από τη 14η εβδομάδα κύησης.

Περί την 21η εβδομάδα της κύησης, έχει αναπτυχθεί ένα φυσιολογικό μοτίβο κινητικότητας. Τα περισσότερα έμβρυα εμφανίζουν το αντανάκλαστικό του Moro μεταξύ 24ης και 28ης εβδομάδας, ενώ μετά την περιόδo αυτή οι κινήσεις περιορίζονται λόγω της άυξης του μεγέθους του εμβρύου.

3ο Τρίμηνο:

Κατά την περίοδο αυτή το έμβρυο εμφανίζει μια σύνθετη κίνηση που ομοιάζει με βάδιση και συνίσταται σε "ποδηλατοειδείς κινήσεις των κάτω άκρων. Η εν λόγω κίνηση θεωρείται ότι βοηθά το έμβρυο να έρθει σε θέση κεφαλικής προβολής κατά τον τοκετό (Vaughan,1996).

Βιβλιογραφία

Αγοραστός Θ. Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1991.

A.M. Vintzileos, W.A. Campbell, C.J. Ingardia and D.J. Nochimson. The fetal biophysical 166 profile and its predictive value. *Obstet. Gynecol.*, 62: 271, 1983.

A. Swena, T.W. Hacker and J. Nuovo. Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor. American Academy of Family Physicians, 1999.

Christensen FC, Rayburn WF. Fetal movement counts. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 1999 Dec; 26(4):607-21.

<https://pzarganis.com/>

Kisilevsky BS, Hains SM, Low JA. Maturation of body and breathing movements in 24-33 week-old fetuses threatening to deliver prematurely *Early Hum Dev.* 1999 May; 55(1):25-38.

Mangesi L, Hofmeyr GJ. Fetal movement counting for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 1. Art. No.: CD004909. DOI: 10.1002/14651858.CD004909.pub2

NICH Am J Obstet. Gynecol.,1997

Vindla S, James DK, Sahota DS, Coppens M. Computerised analysis of behaviour in normal and growth-retarded fetuses. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1997 Dec; 75(2):169-75.

Vaughan, Christopher (1996).*How Life Begins: The Science of Life in the Womb.* New York:Times Books(Random House).ISBN 0-8129-2103-8.

World Health Organization, 2016

www.researchgate.net

Nelson, David L. Cox, Michael M. Lehninger Βασικές Αρχές Βιοχημείας. Nicosia, Cyprus: Broken Hill Publishers LTD

ΜΥΟΜΗΤΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

ΚΑΣΤΑΝΑΚΗ ΠΑΓΩΝΑ -ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ

Ορισμός

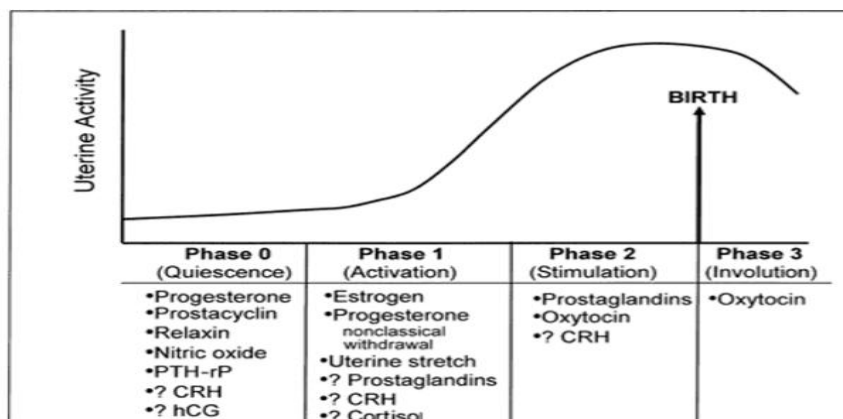
Το μυομήτριο είναι ο παχύτερος χιτώνας της μήτρας. Αποτελείται από δεσμίδες λείων μυϊκών ινών που χωρίζονται με συνδετικό ιστό. Οι δεσμίδες των λείων μυϊκών ινών σχηματίζουν τέσσερις ασαφώς καθορισμένες στιβάδες. Η πρώτη και η τέταρτη στιβάδα αποτελούνται κυρίως από δεσμίδες που διατάσσονται παράλληλα με τον επιμήκη άξονα του οργάνου και οι μεσαίες στιβάδες περιέχουν τα μεγάλα αιμοφόρα αγγεία. Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης το μυομήτριο διέρχεται σε μια περίοδο έντονης ανάπτυξης που είναι αποτέλεσμα τόσο της υπερπλασίας όσο και της υπερτροφίας της μήτρας. Μετά την εγκυμοσύνη, ακολουθεί καταστροφή μέρους των λείων μυϊκών κυττάρων, ελάττωση του μεγέθους στα υπόλοιπα κύτταρα και ενζυμική αποδόμηση του κολλαγόνου. Η μήτρα ελαττώνεται σε μέγεθος και επανέρχεται σχεδόν στις διαστάσεις που είχε πριν την κύηση.

Τρόπος συστολής μήτρας

Κύριες λειτουργίες του μυομητρίου κατά την διάρκεια της κύησης είναι αφ' ενός το προστατευτικό περιβάλλον για το αναπτυσσόμενο έμβρυο και αφ'ετέρου οι ισχυρές συστολές που προκαλεί για να εξωθήσει το έμβρυο από το εσωτερικό της μήτρας.

Ο έλεγχος της δραστηριότητας των μυομητρικών κυττάρων αποτελεί κλειδί για να κατανοήσουμε την διατήρηση της εγκυμοσύνης και την έναρξη του τοκετού. Η ρύθμιση της συστολής και της χαλάρωσης των μυομητρικών κυττάρων μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες, τον οξύ και τον χρόνιο μηχανισμό. Ο πρώτος μηχανισμός αφορά την αύξηση της συγκέντρωσης ασβεστίου ενδοκυττάρια, ενώ ο δεύτερος μηχανισμός (χρόνιος), αφορά στην ενεργοποίηση της έκφρασης γονιδίων και άρα την παραγωγή πρωτεϊνών που σχετίζονται με την συστολή του μυομητρίου.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει τη δράση συγκεκριμένων πρωτεϊνών ανάλογα με τη μυομητρική δραστηριότητα στη διάρκεια της εγκυμοσύνης και του τοκετού.



Source: Cunningham FG, Leveno KL, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap LC, Wenstrom KD: *Williams Obstetrics*, 22nd Edition: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Εικόνα 1. Έκφραση πρωτεϊνών σχετιζόμενων με τη συσταλτικότητα του μυομητρίου

Οι στεροειδείς ορμόνες, η προγεστερόνη και τα οιστρογόνα έχουν κυρίαρχο ρόλο στην αύξηση του μυομητρίου, τη διατήρηση της ηρεμίας κατά την διάρκεια της κύησης και την προετοιμασία της μήτρας κατά τον τοκετό. Η προγεστερόνη έχει κυρίαρχο ρόλο στη διατήρηση ήρεμου χωρίς συστολές μυομητρίου και η απόσυρση αυτής προηγείται της ενεργοποίησης του μυομητρίου στη φάση του τοκετού.

Η αρχή των μυομητρικών συστολών κατά τον τοκετό προκύπτει από δυναμικά ενέργειας, τα οποία είναι πιο εύκολα να ξεκινήσουν λόγω υψηλότερης τιμής δυναμικού ηρεμίας που αποκτά η μεμβράνη του λείου μυϊκού κυττάρου με την πάροδο της κύησης. Αρχικά υπήρχε η πεποίθηση ότι η έναρξη του τοκετού βασιζόταν σε μηχανισμούς οι οποίοι οδηγούσαν σε μείωση των χαλαρωτικών παραγόντων ή σε αύξηση παραγόντων που προκαλούν συστολή του μυομητρίου. Πρόσφατα αποδείχθηκε ότι η έναρξη του τοκετού οφείλεται σε συνδυασμό ορμονικών, χημικών και μηχανικών παραγόντων, οι οποίοι δημιουργούν μια αλυσίδα σημάτων όπου προκαλούν μείωση της χαλάρωσης του μυομητρίου και αύξηση της συσταλτικότητας αυτού. Η συνδυασμένη και ρυθμική δραστηριότητα των μονοπατιών αυτών οδηγεί στην έναρξη του τοκετού. (Rachel M. Tribe)

Μία ιδεώδης συστολή της μήτρας κατά τον τοκετό, όπως καταγράφεται αντικειμενικά με τη βοήθεια της εσωτερικής τοκογραφίας, παρουσιάζει μια φάση απότομης αύξησης της

έντασης, διάρκειας περίπου 50 δευτερολέπτων, μια σύντομη φάση ακμής και τέλος μια φάση βαθμιαίας ελάττωσης της έντασης, διάρκειας περίπου 150 δευτερολέπτων. Σε αντίθεση με αυτού του είδους τη συστολή του μυομητρίου κατά τη διάρκεια του τοκετού, οι συστολές της μήτρας κατά τη διάρκεια της κύησης (συστολές Braxton Hicks) παρουσιάζουν μια λιγότερο απότομη φάση αύξησης και μια πολύ μεγαλύτερης διάρκειας φάση ελάττωσης της έντασής τους.

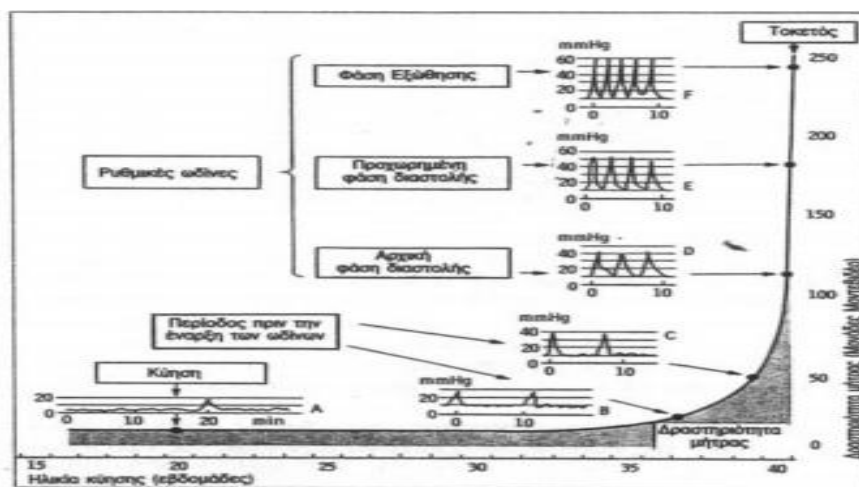
Η φάση ελάττωσης της έντασης της συστολής διακρίνεται σε δύο μέρη: το πρώτο, διάρκειας 50 δευτερολέπτων, του οποίου η διάρκεια συνήθως δεν επηρεάζεται από τη συχνότητα των συστολών της μήτρας, και το δεύτερο, διάρκειας περίπου 100 δευτερολέπτων, που δε γίνεται κλινικά αντιληπτό με ψηλάφηση των κοιλιακών τοιχωμάτων και του οποίου η διάρκεια μπορεί να συντομευθεί ανάλογα με τη συχνότητα επέλευσης των ωδινών. Οι μορφές των συστολών της μήτρας κατά τον τοκετό παραλλάσσουν συνήθως από την παραπάνω ιδεώδη μορφή. Οι παραλλαγές της ιδεώδους αυτής μορφής μπορεί να οφείλονται σε πολυεστιακή δημιουργία ερεθισμάτων, σε έλλειψη συντονισμού και συγχρονισμού σύσπασης διαφόρων τμημάτων του μυομητρίου ή και σε διαφοροποίηση της διάρκειας της φάσης χάλασης μεμονωμένων μυϊκών ινών ή δεματίων μυϊκών ινών. (N.ΜΠΕΤΣΑ-2010)

Η συχνότητα, η διάρκεια και η ένταση των συστολών της μήτρας μελετώνται με τη βοήθεια του καρδιοτοκογραφήματος κατά την διάρκεια του τοκετού. Η ενδομήτρια πίεση μπορεί να φτάσει τα 85-90 mmHg και μπορεί να αυξηθεί ακόμη περισσότερο αν προστεθεί σε αυτήν η μητρική προσπάθεια κατά τη φάση εξώθησης. Φυσιολογικά κατά τον τοκετό έχουμε 3-5 συστολές ανά 10 λεπτά. Αν η συχνότητα των συστολών αυξηθεί σε > 5/10 λεπτά, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να μειωθεί η αιματική ροή προς το έμβρυο.

Η έναρξη του τοκετού σημειώνεται όταν η συσταλτικότητα της μήτρας φτάσει τις τιμές των 80-120 MM (Μονάδες Μοντιβιδέο) και αυξάνεται βαθμιαία μέχρι το τέλος του τοκετού. Από την έναρξη του σταδίου διαστολής μέχρι το τέλος του τοκετού αυξάνεται η ένταση των συστολών του μυομητρίου από περίπου 25 mmHg σε 40-80 mmHg. Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα αυξάνεται και η συχνότητα επέλευσής τους από 3-4 ανά 10 λεπτά σε 4-5 ανά 10 λεπτά, κατά το στάδιο εξώθησης. Ο βασικός τόνος της μήτρας αυξάνεται επίσης στο ίδιο χρονικό διάστημα από 8 σε 15 mmHg περίπου. Έτσι η συνολική δραστηριότητα-

συσταλτότητα της μήτρας από 75MM στην αρχή του σταδίου διαστολής αυξάνεται σε 250 MM περίπου στο στάδιο εξώθησης σε περίοδο 10 λεπτών. Το σύνολο όλων των τιμών πίεσης, που απαιτούνται για τη διάνοιξη του τραχήλου από 2 cm έως την τελεία διαστολή, υπολογίζεται σε 4000 έως 8000 mmHg, το οποίο αντιστοιχεί σε επέλευση περίπου 80 έως 160 συστολών (N.ΜΠΕΤΣΑ-2010).

Εικόνα 2. Τυπικές σχηματικές παραστάσεις συστολών μήτρας (A) κατά την διάρκεια της κύησης (B, C) την περίοδο πριν την έναρξη των ρυθμικών ωδινών (D) την αρχική φάση διαστολής. (E)την προχωρημένη φάση διαστολής (F) την φάση εξώθησης τουτοκετού.



Πηγή: Η συμβολή την παλμικής οξυμετρίας στην παρακολούθηση του τοκετού Γ.Ν.Μπέτσα, Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη 2010

Υπερδραστήρια μήτρα

Οι συστολές της μήτρας έχουν σαν αποτέλεσμα το "στραγγαλισμό" των σπειροειδών αρτηριών εμποδίζοντας την αιματική ροή προς τον πλακούντα. Κατά τη φάση εξώθησης (δεύτερο στάδιο του τοκετού) μειώνεται περαιτέρω η οξυγόνωση του πλακούντα αυξάνοντας τον κίνδυνο ανάπτυξης εμβρυϊκής υποξίας με αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέως και CO₂. Τα επαναλαμβανόμενα επεισόδια υποξίας μπορεί εντέλει να οδηγήσουν σε εμφάνιση ανωμαλιών στον καρδιακό ρυθμό.

Ο κορεσμός του εμβρυϊκού αίματος σε οξυγόνο χρειάζεται 90 δευτερόλεπτα για να επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα μετά το πέρας κάθε συστολής. Ανεπαρκής επαναφορά του κορεσμού

του αίματος σε οξυγόνο λαμβάνει χώρα όταν η συχνότητα των συστολών της μήτρας υπερβεί τις 5/10 λεπτά. Σε αυτήν την περίπτωση (υπερδιέγερση της μήτρας) η εμφάνιση παθολογικού καρδιοτοκογραφήματος είναι συχνή και συνδέεται με αυξημένη πιθανότητα ύπαρξης εμβρυϊκής υποξίας. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να παρουσιαστούν καρδιοτοκογραφικές αλλοιώσεις όπως η παρατεταμένη μείωση του καρδιακού ρυθμού, οι παρατεταμένες επιβραδύνσεις και τέλος η βραδυκαρδία. (Sadia Muhammad and Edwin Chandraharan, 2017)

Ατονία μήτρας

Η ατονία μήτρας προκύπτει συνήθως μετά το στάδιο της υστεροτοκίας σαν αντίδραση στην ενδογενή παραγωγή ωκυτοκίνης ή την εξωγενή χορήγηση αυτής. Μετά την αποβολή του πλακούντα προκαλείται αιμορραγία , η οποία δεν σταματά και αποτελεί μία από τις πέντε κυριότερες αιτίες μητρικής θνητότητας. (Prabhcharan Gill; James W. VanHook MD)

Βιβλιογραφία

Γ.Μπετσα , Η συμβολή την παλμικής οξυμετρίας στην παρακολούθηση του τοκετού, 2010

F.Hertelendy , T.Zakar-Williams Obstetrics ,Regulation of Myometrial Smooth Muscle Functions

W.James, VanHook – Uterine Atony PrabhcharanGill

Sadia Muhammad,Edwin Chandranharan –Role of Uterine Contractions and Intraprtum Reoxygenation Ratio, 2017

R.M.Tribe , Regulation of human myometrial contractility during pregnancy and labour : are calcium homeostatic pathways important?

ΥΠΟΞΑΙΜΙΑ – ΥΠΟΞΙΑ– ΑΣΦΥΞΙΑ

ΨΥΛΛΟΥ ΘΕΚΛΑ - ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ

Εισαγωγή

Η **υποξαιμία** (hypoxemia) ορίζεται ως η κατάσταση εκείνη κατά την οποία παρατηρείται μειωμένη πίεση και περιεκτικότητα οξυγόνου στο αίμα.

Η **υποξία** (hypoxia) αναφέρεται στην ελάττωση του επιπέδου της εμβρυϊκής οξυγόνωσης (ελαττωμένη προμήθεια οξυγόνου στους ιστούς) κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο.

Διακρίνεται: 1) στην οξεία υποξία (acute hypoxia), δηλαδή την βραχεία αλλά σοβαρή ένδεια οξυγόνου διάρκειας λεπτών ή ωρών, η οποία εμφανίζεται κατά τη διάρκεια του τοκετού και της εξώθησης και 2) στη χρόνια υποξία (chronic hypoxia), διάρκειας ημερών ή εβδομάδων (C. Bobrow, 1999).

Η **ασφυξία** (asphyxia), στην περιγεννητική περίοδο (fetal asphyxia) ορίζεται αυστηρά ως ο συνδυασμός της υποξίας και της οξέωσης, με ταυτόχρονη έκπτωση της λειτουργίας των οργάνων (Ε. Σαλαμαλέκης, 2001).

Τα φαινόμενα αυτά παρουσιάζουν μια φυσική διαδοχή: Αρχικά εμφανίζεται η υποξαιμία και ακολούθως, εάν αυτή δεν αποκατασταθεί, η ιστική υποξία. Κατά τη διάρκεια της υποξίας, η παροχή O₂ στους ιστούς για τις ενεργειακές τους ανάγκες είναι ανεπαρκής και ενεργοποιείται ο αναερόβιος μεταβολισμός για την εξισορρόπηση των αναγκών αυτών. Όταν η υποξία παραταθεί, ο αναερόβιος μεταβολισμός παράγει γαλακτικό οξύ, με αποτέλεσμα την αύξηση των ιόντων υδρογόνου και μείωση του pH (οξέωση). Η διαταραχή αυτή της ενεργειακής ισορροπίας σε συνδυασμό με τη μεταβολική οξέωση μπορεί να οδηγήσει σε ιστική βλάβη.

Αίτια εμβρυϊκής υποξίας:

1) Προ-πλακουντιακά

Η αναπνευστική ανεπάρκεια ή η καρδιακή ανεπάρκεια της μητέρας, που προκαλούν μείωση του όγκου παλμού και υπόταση, μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση της ροής του αίματος προς τη μήτρα. Παρόμοιο αποτέλεσμα έχουν και οι συγγενείς καρδιοπάθειες και η πνευμονική υπέρταση. Η πιο τυπική βέβαια περίπτωση μειωμένης

περιεκτικότητας O_2 στο μητρικό αίμα είναι η αναιμία της μητέρας (αιμοσφαιρινοπάθειες όπως θαλασσαιμίες, δρεπανοκυτταρική αναιμία), η οποία αποτελεί και αιτία για πρόωρο τοκετό, πρόωρη ρήξη μεμβρανών και εμβρυϊκές επιπλοκές. Επίσης, μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια μερική υποξαιμία του εμβρύου και εάν δεν αποκατασταθεί κίνδυνος της ζωής του εμβρύου.

Νοσήματα του αναπνευστικού συστήματος, όπως οι φλεγμονές, το άσθμα και η αποφρακτική πνευμονοπάθεια, η πνευμονία, η κυστική ίνωση και η φυματίωση δημιουργούν μείωση του εισπνεόμενου αέρα και κατά συνέπεια του οξυγόνου στις κυψελίδες και στη συνέχεια στον πλακούντα.

Επιπλέον, νοσήματα του ανοσοποιητικού συστήματος, όπως ο συστηματικός ερυθρελαιώδης λύκος και το αντιφωσφολιπιδικό σύνδρομο, δημιουργούν βλάβες στα αγγεία και χρόνια υπέρταση με αποτέλεσμα την ελάττωση της οξυγόνωσης του εμβρύου.

Ο ινσουλινοεξαρτώμενος διαβήτης και ο σακχαρώδης διαβήτης της κύησης όταν απορρυθμιστούν, δημιουργούν συνθήκες αύξησης του βάρους του εμβρύου, με συνέπεια τις αυξημένες απαιτήσεις σε οξυγόνο. Όμως οι διαβητικές μητέρες έχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης χρόνιας αγγειακής νόσου και υπέρτασης με συνέπεια τη μείωση της οξυγόνωσης του εμβρύου.

Διαταραχή της μητροπλακουντιακής κυκλοφορίας μπορεί να προκληθεί από υποβολαιμία και υπόταση της μητέρας, με συνέπεια την ελάττωση του προσφερόμενου αίματος στον πλακούντα και κατ' επέκταση και του προσφερόμενου O_2 στην εμβρυϊκή κυκλοφορία. Η υπέρταση της μητέρας μπορεί επίσης να καταλήξει σε ελαττωμένη μητροπλακουντιακή κυκλοφορία, είτε ως αποτέλεσμα απότομης αγγειοσύσπασης, είτε, συνηθέστερα, ως αποτέλεσμα χρόνιων αθηρωματικών βλαβών στο αγγειακό σύστημα της μητέρας και ιδιαίτερα στις μητριαίες αρτηρίες.

2) Πλακουντιακά

- Αιτιολογικοί παράγοντες που αφορούν στη μήτρα: Οι σπειροειδείς αρτηρίες που διαπερνούν το μυομήτριο συμπιέζονται μέχρι και πλήρους σύγκλεισης όταν συσπάται η μήτρα, δηλαδή όταν η ενδομητρική πίεση υπερβαίνει την πίεση μέσα στις σπειροειδείς αρτηρίες. Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης η μήτρα παρουσιάζει παροδικά αυτογενή συσταλτικότητα και όταν αρχίζει ο τοκετός οι συστολές αυξάνουν σε συχνότητα και κυρίως σε ένταση. Σε περίπτωση όμως υπερδιέγερσης της μήτρας (αυτόματα ή ιατρογενώς) σε προκαλείται σημαντική ελάττωση του χορηγούμενου στο έμβρυο μέσω του αίματος του

μεσολάχιου χώρου οξυγόνου. Η κατάσταση αυτή καταλήγει αρχικά σε μια αναπνευστική και γρήγορα σε μια μεταβολική οξέωση. Τέλος, πιθανές ανωμαλίες διάπλασης της μήτρας μπορεί επίσης να οδηγήσουν σε μείωση της αιματικής ροής στο έμβρυο.

- Αιτιολογικοί παράγοντες που αφορούν στον πλακούντα: Αρχικά η πλακουντιακή ανεπάρκεια που είναι και αιτία για FGR (εμβρυϊκή υπολειπόμενη αύξηση). Οποιαδήποτε αιτία που προκαλεί ελάττωση της επιφάνειας ανταλλαγής αερίων και ουσιών στον πλακούντα αυξάνει και τις πιθανότητες πρόκλησης εμβρυϊκής υποξίας. Κλασσικό παράδειγμα ελαττωμένης πλακουντιακής επιφάνειας ανταλλαγής αποτελούν η πρόωρη αποκόλληση του πλακούντα και τα πολλαπλά εμφράκτα του πλακούντα.

Η πρόωρη αποκόλληση του πλακούντα οφείλεται κυρίως στην υπερτασική νόσο της κύησης (προεκλαμψία), στο κοιλιακό τραύμα, στη χρήση καπνού και ναρκωτικών ουσιών, σε ανωμαλίες διάπλασης της μήτρας, ενώ είναι συχνότερη σε εγκύους μεγάλης ηλικίας. Στην επιπλοκή αυτή πραγματοποιείται πρόωρος διαχωρισμός και αποκόλληση του πλακούντα από τη μήτρα πριν γεννηθεί το έμβρυο. Η αιμορραγία που πραγματοποιείται, δημιουργεί ένα αιμάτωμα το οποίο γρήγορα μεγαλώνει, πιέζει τον ενδολάχιου χώρο και αποφράσσει τους πλακουντιακούς ιστούς. Ταυτόχρονα μειώνεται δραματικά η λειτουργική επιφάνεια του πλακούντα, με συνέπεια την οξεία υποοξυγόνωση του εμβρύου και τελικά το θάνατό του.

Τον πλακουντιακό φραγμό συνιστούν το τοίχωμα των εμβυϊκών τριχοειδών και το επιθήλιο των λαχών. Η πάχυνση του φραγμού αυτού προκαλεί, όπως είναι φυσικό, ελάττωση της ικανότητας διάχυσης του οξυγόνου από το μητρικό στο εμβρυϊκό αίμα. Τυπικά παραδείγματα αυτών των καταστάσεων αποτελούν η ερυθροβλάστωση του εμβρύου, ο σακχαρώδης διαβήτης της μητέρας, η υπερτασική νόσος της κύησης και η παρατεινόμενη κύηση.

- Αιτιολογικοί παράγοντες που αφορούν στον ομφάλιο λώρο: Οι κυριότεροι αιτιολογικοί παράγοντες μιας εμβρυϊκής υποξίας που αφορούν στον ομφάλιο λώρο είναι επιπλοκές με μορφή αληθών κόμβων, θρομβώσεων, αιματωμάτων, πολλαπλών σφικτών περιελίξεων γύρω από το σώμα του εμβρύου και προπτώσεως.

3) Μετα-πλακουντιακά

Αιτιολογικοί παράγοντες που αφορούν στο έμβρυο: Ενδομήτρια νοσήματα όπως ενδομήτριες λοιμώξεις (τοξόπλασμα, CMV) , ανατομικές ανωμαλίες της καρδιάς, των αγγείων ή και του κεντρικού νευρικού συστήματος, αποτελούν επιπλέον επιβαρυντικούς

παράγοντες της εμβρυϊκής κυκλοφορίας, που μπορούν και μόνοι τους να προκαλέσουν εμβρυϊκή υποξία.

Τέλος, και η αναιμία του εμβρύου, που προκαλείται από την αιμόλυση λόγω ασυμβατότητας Rh, ή ως αποτέλεσμα εμβρυοεμβρυϊκής ή εμβρυομητρικής μετάγγισης, μπορεί επίσης να αποτελέσει το υπόβαθρο έντονης εμβρυϊκής υποξίας.

Αντισταθμιστικοί μηχανισμοί του εμβρύου στην υποξία

Η προμήθεια του εμβρύου σε οξυγόνο καθορίζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- 1) την ποσότητα και τον τύπο της αιμοσφαιρίνης,
- 2) την περιεκτικότητα του αίματος σε O₂ και
- 3) την αιματική ροή

Οι παθολογικές καταστάσεις που επηρεάζουν τους ανωτέρω παράγοντες και προκαλούν ένδεια O₂, οδηγούν το έμβρυο στην ανάπτυξη αντισταθμιστικών μηχανισμών, ώστε να διατηρείται ο αερόβιος μεταβολισμός, να ικανοποιούνται οι ανάγκες σε O₂ της ιστικής μάζας, να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες λειτουργίες και να διατηρείται η φυσική δραστηριότητα του εμβρύου.

Όταν περιορίζεται η παροχή σε οξυγόνο οι αντισταθμιστικοί μηχανισμοί που εκδηλώνονται είναι οι εξής: **1.** αυξάνεται η διάχυση του οξυγόνου στους ιστούς από το αίμα **2.** αυξάνεται η χωρητικότητα του αίματος σε οξυγόνο **3.** αυξάνεται η αρτηριακή πίεση **4.** μειώνονται οι κινήσεις του εμβρύου **5.** περιορίζεται η ανάπτυξη του στην περίοδο της κύησης σε χρόνια υποξεία **6.** ανακατανέμεται το εμβρυϊκό αίμα προς όφελος των ζωτικών οργάνων (brain sparing effect). Ο τελευταίος μηχανισμός είναι ο σημαντικότερος και παρατηρήθηκε σε ανθρώπινα έμβρυα για πρώτη φορά από τον Saling (E. Saling, 1970).

Φυσιολογικά η ροή του αίματος στον κορμό και τα άκρα του εμβρύου είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι στον εγκέφαλο (J.W. Wladimirof, 1986). Σε περιπτώσεις όμως που αυτό βιώνει μία υποξική κατάσταση, σε οξεία ή χρόνια μορφή, η ροή αλλάζει προς όφελος των ζωτικών του οργάνων. Έτσι, ο εγκέφαλος, η καρδιά και οι ενδοκρινείς αδένες είναι τα προτιμητέα όργανα στα οποία συμβαίνει αυτή η αυξημένη άρδευση ώστε να διατηρείται η απαραίτητη παροχή οξυγόνου (L.L. Peeters, 1979- B.S. Block, 1989- G.O. Gunnarsson, 1998).

Τα αποθέματα και οι εφεδρείες του εμβρύου και του πλακούντα καθορίζουν τον τρόπο που ένα έμβρυο αντιμετωπίζει την υποξία. Το καρδιοτοκογράφημα ηρεμίας μας δίνει

πληροφορίες για τα αποθέματα του εμβρύου, λόγω της μεταβολής της καρδιακής του συχνότητας. Ακόμη, ενδείξεις σχετικά με τις ελαττωμένες εφεδρείες του εμβρύου ή του πλακούντα, είναι η ύπαρξη ενδομήτριας καθυστέρησης της ανάπτυξης ή/και το ολιγάμνιο.

Η ευαισθησία του εμβρύου στην υποξία εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως θα αναφέρουμε στη συνέχεια, ωστόσο, η εμμένουσα υποξική προσβολή μπορεί να οδηγήσει σε μη αναστρέψιμη οξέωση.

Οι παραπάνω προστατευτικοί μηχανισμοί συντελούνται μέσω της αλληλοεπίδρασης διαφόρων ρυθμιστικών νευρικών-καρδιαγγειακών αντανακλαστικών, ενδοκρινικών μεταβολών και τοπικών αυτορυθμιζόμενων παραγόντων. Ορισμένοι από τους βασικούς ρυθμιστές της εμβρυϊκής κυκλοφορίας παρατίθενται παρακάτω.

Οι καρωτιδικοί χημειοϋποδοχείς αποτελούν την πρώτη γραμμή άμυνας του εμβρύου απέναντι στην υποξία. Η προσαγωγός δραστηριότητα των υποδοχέων αυτών αυξάνεται ως απάντηση στην οξεία υποξική προσβολή με αποτέλεσμα 1) να επέρχεται ερεθισμός των πυρήνων του προμήκους μυελού και επικράτηση του τόνου του πνευμογαστρικού νεύρου που οδηγεί στην άμεση αντανακλαστική πτώση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού - επιβράδυνση, με σκοπό την εξοικονόμηση οξυγόνου στο μυοκάρδιο και 2) να προκαλείται η αγγειοσύσπαση των περιφερικών αγγείων, κάτω από την επίδραση του συμπαθητικού συστήματος με τη διαμεσολάβηση των α-αδρενεργικών υποδοχέων, συνεισφέροντας στην ανακατανομή του αίματος στα ζωτικότερης σημασίας όργανα όπως είναι η καρδιά, ο εγκέφαλος και τα επινεφρίδια.

Η συνέπεια των μηχανισμών αυτών είναι η διατήρηση της κατανάλωσης οξυγόνου του εγκεφάλου και του μυοκαρδίου, ενώ την ίδια στιγμή ελαττώνεται η κατανάλωση στην περιφέρεια. Ωστόσο, η παρατεταμένη υποξική προσβολή ενεργοποιεί έναν επίσης πολύ σημαντικό παράγοντα, αν όχι τον σημαντικότερο, που συμμετέχει στον καρδιαγγειακό έλεγχο του εμβρύου. Πρόκειται για τους ενδοκρινικούς μηχανισμούς, οι οποίοι αυξάνουν τη συγκέντρωση διαφόρων ορμονών στο πλάσμα του εμβρυϊκού αίματος, όπως των κατεχολαμινών, της αργινίνης - βαζοπρεσίνης, της κορτιζόλης, της αγγειοτενσίνης - P, και του νευροπεπτιδίου Υ. Η αυξημένη συγκέντρωση αυτών των ορμονών συμβάλλει στην παρατεταμένη αγγειοσύσπαση των περιφερικών αγγείων, διατηρώντας με τον τρόπο αυτό τον μηχανισμό της ανακατανομής του εμβρυϊκού αίματος.

Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι η αύξηση της συγκέντρωσης, για παράδειγμα των κατεχολαμινών, στο πλάσμα του αίματος, αντιτίθεται στην επιβράδυνση του εμβρυϊκού

καρδιακού ρυθμού, που οφείλεται στη διαμεσολάβηση των καρωτιδικών υποδοχέων, συμβάλλοντας μάλιστα στην αύξησή του στο τέλος μιας υποξικής προσβολής.

Η αύξηση των ορμονών, όπως της αργινίνης - βαζοπρεσίνης και της αγγειοτενσίνης II, έπεται της δράσης των χημειούποδοχέων. Οι ορμόνες αποτελούν μια δεύτερης γραμμής άμυνα, ανεξάρτητη των χημειούποδοχέων. Επειδή, εν γένει, η διάρκεια της μεταβολής της συγκέντρωσης των ορμονών στο πλάσμα του αίματος είναι του λεπτού ή λεπτών, οι ορμόνες συνήθως επηρεάζουν τη ρύθμιση της καρδιάς και της κυκλοφορίας με σχετικά αργούς ρυθμούς και συμβάλλουν στη παρατεταμένη και διαρκή μεταβολή του καρδιακού ρυθμού και της ανακατανομής του αίματος στις συνεχόμενες και επαναλαμβανόμενες υποξικές προσβολές, μετά την αρχική επίδραση των χημειούποδοχέων.

Σε τοπικό επίπεδο, η αύξηση της άρδευσης των τριχοειδών αγγείων των αποκαλούμενων ζωτικών οργάνων μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε παθητικά, με την αύξηση της αιματικής ροής λόγω μεταβολών της πίεσης, είτε με την ενεργή τοπική αγγειοδιαστολή των αγγείων αυτών. Το μονοξείδιο του αζώτου (NO), για παράδειγμα, είναι ένας βασικός τοπικός παράγοντας που συμβάλλει στη διαστολή των αγγείων του εγκεφάλου, της καρδιάς και των επινεφριδίων, συμβάλλοντας στην ανακατανομή του εμβρυϊκού αίματος, ενώ παίζει σημαντικό ρόλο στην ομφαλική αιματική ροή κατά τη διάρκεια της οξείας υποξίας.

Σήμερα πιστεύεται ότι στο νευρικό έλεγχο της εμβρυϊκής κυκλοφορίας υπάρχει ένα είδος ιεραρχίας στους προστατευτικούς μηχανισμούς, ούτως ώστε, όταν καταργηθεί ο ένας, κάποιος άλλος παίρνει τη θέση του.

Ένδεια του εμβρυϊκού οξυγόνου - Αναερόβιος μεταβολισμός: Όπως αναφέρθηκε, στην περίπτωση που η διαταραχή της εμβρυομητρικής ανταλλαγής των αερίων δεν μπορεί να αντιρροπιστεί με τους παραπάνω προστατευτικούς μηχανισμούς και λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μηχανισμοί αυτοί δεν έχουν απεριόριστη χρονική διάρκεια δράσης, τότε παρατηρείται έντονη κατακράτηση του CO₂, με αποτέλεσμα την εμφάνιση αρχικά της αναπνευστικής οξέωσης, ενώ η παραμένουσα υποξαιμία οδηγεί τελικά στην εμβρυϊκή υποξία και τη μεταβολική οξέωση.

Όταν το έμβρυο εκτεθεί πλέον σε υποξικό περιβάλλον, τότε η τροφοδοσία του σε οξυγόνο είναι ανεπαρκής για να καλύψει τις ανάγκες των ιστών σε ενέργεια. Στις περιπτώσεις αυτές, για να διατηρηθεί η ισορροπία ενέργειας, ο αερόβιος μεταβολισμός συμπληρώνεται αρχικά με τον αναερόβιο και τελικά την επικράτηση του αναερόβιου μεταβολισμού της γλυκόζης και του γλυκογόνου, με σκοπό τη διατήρηση της λειτουργίας

των οργάνων του εμβρύου. Επομένως προκύπτει παραγωγή γαλακτικού οξέος και απελευθέρωση ιόντων υδρογόνου, τα οποία αρχικά δεσμεύονται από τα διττανθρακικά ιόντα αλλά και από την αιμοσφαιρίνη και τις πρωτεΐνες και συνιστούν τα ρυθμιστικά διαλύματα του εμβρύου. Τα διαλύματα αυτά καταναλώνονται ταχέως, με αποτέλεσμα την περαιτέρω πτώση του pH και την αύξηση του ελλείμματος βάσης στο εξωκυττάριο υγρό. Με τη πάροδο της διαδικασίας αυτής εξαντλώνται και τα αποθέματα του γλυκογόνου.

Η ανάπτυξη της μεταβολικής οξέωσης οδηγεί στην κατάργηση της υφιστάμενης ισορροπίας ενέργειας, με αποτέλεσμα την εγκατάσταση της ασφυξίας. Η αρχική εκδήλωση της ασφυξίας είναι η έκπτωση της λειτουργίας των οργάνων με κίνδυνο τη μόνιμη ιστική βλάβη.

Βιβλιογραφία

Anthoulaki x, Bothou A, Bouschanetis C, Deuteraiou D, Koukouli Z, Tsikouras P. (2017). Physiopathological Mechanism and Assessment of fetal asphyxia. *Openjournal of Obstetrics and Gynecology*, 7, 617-622.

Hutter D, Kingdom J, Jaeggi E. (2010). Causes and mechanisms of intrauterine hypoxia and its impact on the fetal cardiovascular system: a review. *International journal of pediatrics*, 10, 9 pages.

Parks T. (2014). Placental hypoxia: The lesions of maternal malperfusion. *ScienceDirect*, 39, 9-19.

Thompson L, Telengu b, Turan S. (2015). Intrauterine hypoxia: clinical consequences and therapeutic perspectives. *Dovepress*, 5, 79-89.

Γεωργίου Ν. Μπέτσα (2010). Η συμβολή της παλμικής οξυμετρίας στην παρακολούθηση του τοκετού. Διδακτορική διατριβή.

Σηφάκης Εμμανουήλ (2007). Διάγνωση της υποξίας κατά τη διάρκεια τοκετού βασιζόμενη στην ανάλυση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού και της παλμικής οξυμετρίας.

Δεληγεώρογλου Ε, Λουτράδης Δ, Παπαντωνίου Ν, Παππά Κ. (2018). Μαιευτική και Γυναικολογία, Κύπρος: Πασχαλίδης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ

3.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΜΕΛΑΝΙΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος παρακολούθησης του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού και των συστολών της μήτρας κατά τη διάρκεια του τοκετού είναι αυτή της ηλεκτρονικής καρδιοτοκογραφίας (ΚΤΓ). Ένας μετατροπέας υπερήχων Doppler χρησιμοποιείται για την καταγραφή του καρδιακού ρυθμού ενώ οι συστολές της μήτρας καταγράφονται από έναν διαφορετικό μετατροπέα πίεσης. Οι αισθητήρες τοποθετούνται συνήθως εξωτερικά στην κοιλιά της μητέρας η οποία θα πρέπει να φορέσει μια ειδική ζώνη συγκράτησης των υποδοχέων. Η τεχνική της ΚΤΓ εισήλθε στην κλινική πράξη από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 σε ιατρικά προηγμένες χώρες.

Με την ΚΤΓ, καταγράφονται οι διακυμάνσεις στον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό μαζί με την χρονική τους σχέση με τις συστολές της μήτρας. Η ΚΤΓ συνεισφέρει στην ταυτοποίηση εμβρύων σε υποξία, ώστε να οδηγηθούμε έγκαιρα σε πιο προσεκτικές εκτιμήσεις της υγείας του εμβρύου και να αποφασίσουμε σχετικά με την μέθοδο τοκετού (υποβοηθούμενος κολπικός τοκετός ή καισαρική τομή).

Η ΚΤΓ είναι μια εξέταση που πραγματοποιείται πριν τον τοκετό, συνηθέστερα στο τρίτο τρίμηνο της κύησης, αλλά και κατά τη διάρκεια του τοκετού. Επίσης η καταγραφή μπορεί να γίνεται κατά διαστήματα (διαλείπουσα) ή συνεχόμενα σε όλη την διάρκεια του τοκετού.

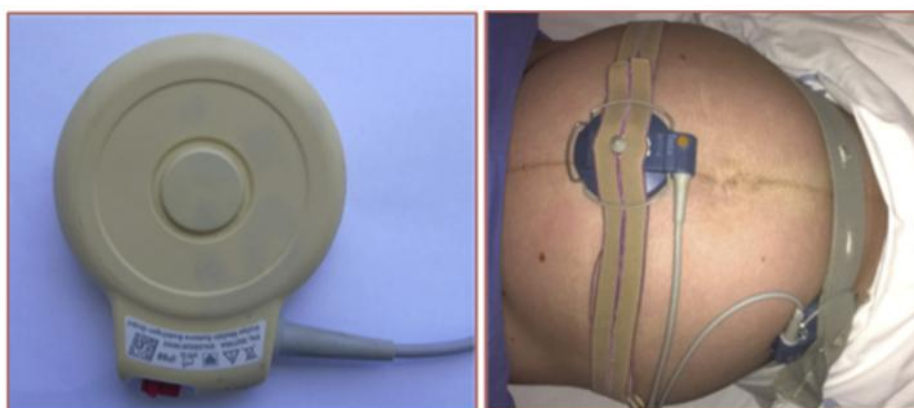


Εικόνα 1. Monitor ΚΤΓ

Στην περίπτωση της εξωτερικής ΚΤΓ, η συσκευή φέρει δύο επίπεδους υποδοχείς, οι οποίοι ενσωματώνουν τους αισθητήρες του καρδιοτοκογράφου. Ο εξωτερικός μετατροπέας υπερήχων μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο πριν όσο και κατά την διάρκεια του τοκετού. Ο μετατροπέας κατευθύνεται προς την εμβρυϊκή καρδιά για την μέτρηση του καρδιακού ρυθμού. Παρεμβολές μπορεί να δημιουργηθούν από τις εμβρυϊκές κινήσεις και από κοιλιακές δομές όπως τα μητρικά αγγεία. Με την εισαγωγή των ΚΤΓ δεύτερης γενιάς, ειδικοί αλγόριθμοι αφαιρούν τον θόρυβο (παράσιτα) και βελτιώνουν την ποιότητα της καταγραφής. Μια δεύτερη εστία παρεμβολών στο σήμα του καρδιακού ρυθμού είναι ο μητρικός καρδιακός ρυθμός. Κατά το δεύτερο στάδιο του τοκετού ή σε περίπτωση ασυνήθιστων ευρημάτων στο ΚΤΓ, προσεκτική επανατοποθέτηση του εξωτερικού μετατροπέα είναι απαραίτητη. Τέλος, αν και η χρήση των εξωτερικών αισθητήρων είναι ευκολότερη, οι μετρήσεις είναι λιγότερο αξιόπιστες σε παχύσαρκες γυναίκες και μετρούν με σχετική αξιόπιστα μόνο τη συχνότητα των μητρικών συστολών.

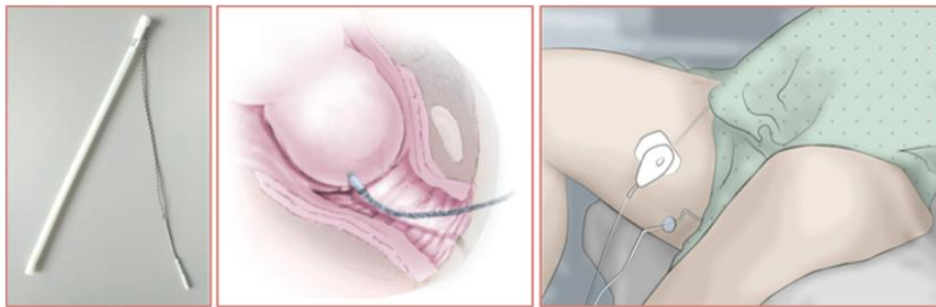


Εικόνα 2. Μετατροπέας υπερήχων (Αριστερά) τοποθετείται στην κοιλιά της μητέρας (κέντρο) και κατευθύνεται προς την εμβρυϊκή καρδιά (δεξιά). Από [de Campos and Nogueira-Reis2016]

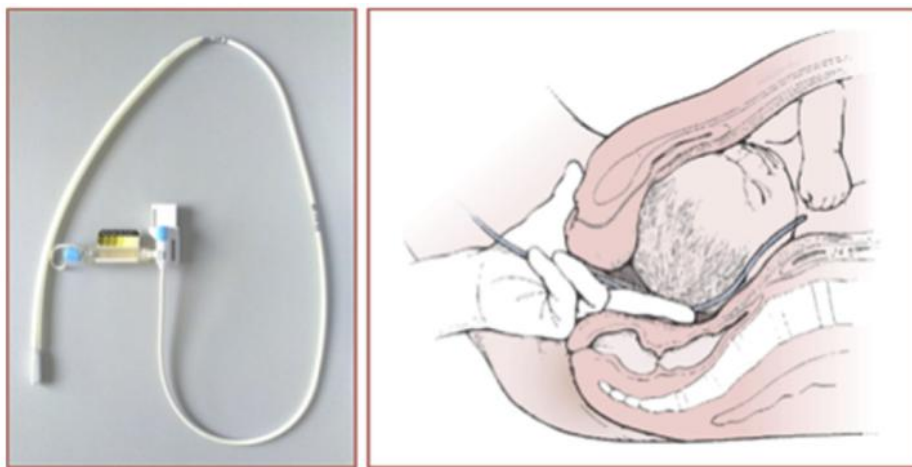


Εικόνα 3. Ο εξωτερικός αισθητήρας πίεσης (αριστερά) τοποθετείται πάνω από τον πυθμένα της μητέρας (δεξιά). Από [de Campos and Nogueira-Reis2016].

Αντίθετα, στην περίπτωση της εσωτερικής ΚΤΓ, απαιτείται η ρήξη του θυλακίου (φυσική ή τεχνητή) και τοποθέτηση του ηλεκτροδίου στο μέρος του εμβρύου που προβάλλει, δηλαδή κατά κανόνα στο κεφάλι. Με την χρήση εσωτερικού αισθητήρα ΚΤΓ καταγράφεται το ηλεκτροκαρδιογράφημα του εμβρύου, από το οποίο ο καρδιακός ρυθμός προκύπτει αξιόπιστα από την απόσταση διαδοχικών κυμάτων R. Σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις, δηλαδή αν το ηλεκτρόδιο βρεθεί σε τραχηλική θέση ή σε περίπτωση θανάτου του κυήματος, η τεχνική μπορεί να καταγράψει τον μητρικό καρδιακό ρυθμό.



Εικόνα 4. Το ηλεκτρόδιο (αριστερά) τοποθετείται στο έμβρυο (κέντρο) και σταθεροποιείται εξωτερικά στη μητέρα (δεξιά). Από [de Campos and Nogueira-Reis2016]



Εικόνα 5. Εσωτερικός αισθητήρας πίεσης. Από [de Campos and Nogueira-Reis2016].

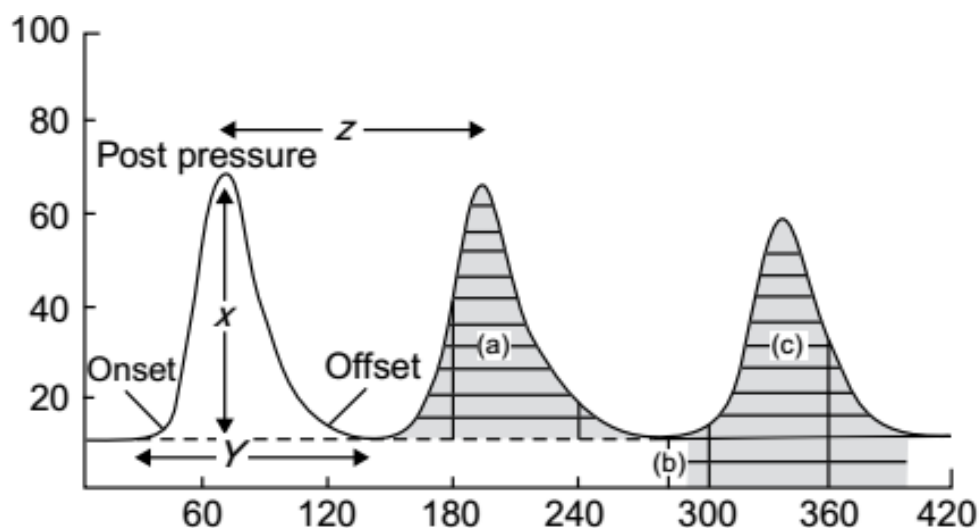
Αν και οι εσωτερικοί αισθητήρες πλεονεκτούν όσον αφορά την αξιοπιστία στην παρακολούθηση και την ποιότητα του σήματος, συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο επιπλοκών και έχουν μεγαλύτερο κόστος, οπότε δεν χρησιμοποιούνται ως ρουτίνα στην καθημερινή κλινική πράξη. Από την άλλη, με τον εσωτερικό καθετήρα μετρούνται η διάρκεια και η ένταση των συστολών της μήτρας με σχετικά υψηλή ακρίβεια. Για αυτό το λόγο προτιμώνται

σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η εξωτερική ΚΤΓ δεν προσφέρει καλής ποιότητας καταγραφή. Αντενδείξεις για χρήση ενδομήτριου καθετήρα είναι η αιμορραγία αγνώστου αιτιολογίας και ο επιπωματικός πλακούντας. Σπάνιες επιπλοκές από την χρήση καθετήρα είναι ο εμβρυϊκός τραυματισμός, αιμορραγία πλακούντα, διάτρηση μήτρας και λοίμωξη.

Τέλος, νέοι ΚΤΓ επιτρέπουν την παρακολούθηση περισσότερων παραμέτρων όπως η καταγραφή των κινήσεων του εμβρύου, την καταγραφή δίδυμων ή τρίδυμων κυήσεων, την παρακολούθηση μητρικών παραμέτρων (μητρικός καρδιακός ρυθμός, ηλεκτροκαρδιογράφημα, αρτηριακή πίεση και κορεσμός οξυγόνου) και την αυτόματη αναγνώριση καταστάσεων με κλινικό ενδιαφέρον (ταχυκαρδία, βραδυκαρδία, απώλεια σήματος).

Τοκογραφία

Η τοκογραφία χρησιμοποιείται για την μέτρηση των συστολών της μήτρας κατά την διάρκεια του τοκετού. Η δραστηριότητα της μήτρας έχει τέσσερις συνιστώσες: τον τόνο ηρεμίας, την συχνότητα, το πλάτος και την διάρκεια των συστολών. Κλινικά, ο τόνος ηρεμίας της μήτρας δεν είναι χρήσιμος, παρά μόνο σε περιπτώσεις υψηλού κινδύνου, ενώ μεταβάλλεται σε ρήξη μήτρας ή αποκόλληση πλακούντα.



Εικόνα 1 Οι όροι που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των διαφορετικών στοιχείων των συστολών της μήτρας. X: πλάτος σύσπασης, Y: διάρκεια, Z: μεσοδιάστημα δύο συστολών που συνδέεται με την συχνότητα των συστολών, (a) περιοχή ενεργού σύσπασης, (b) βασικός τόνος και (c) ολική περιοχή σύσπασης. Από [Arukumar2016].

Η αποδοτικότητα των συστολών δεν κρίνεται από τις μετρήσεις της τοκογραφίας αλλά από το αποτέλεσμα που περιμένουμε να προκληθεί, δηλαδή τη διαστολή του τραχήλου της μήτρας, την πρόοδο του τοκετού του εμβρύου και την κάθοδο του πλακούντα και των μεμβρανών. Έτσι μια γυναίκα μπορεί να έχει λίγες και σύντομες συστολές αλλά ικανοποιητική πρόοδο τοκετού, οπότε να μην χρειάζεται υποβοήθηση του τοκετού όπως αγωγή ή καισαρική τομή.

Για τη βελτίωση της παρακολούθησης της δραστηριότητας της μήτρας, αξιοποιώντας με τον βέλτιστο τρόπο τις διαθέσιμες μετρήσεις, χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες. Επειδή ο βασικός τόνος καθορίζεται από την ατμοσφαιρική πίεση, την υδροστατική πίεση και την ελαστική τάση της μήτρας και δεν συνεισφέρει στην διαστολή του τραχήλου και τον τοκετό, δεν συνεισφέρει στους ποσοτικούς δείκτες (πχ περιοχή ενεργού σύσπασης) που χρησιμοποιούμε για την αξιολόγηση των συστολών, αφού καθορίζεται από παραμέτρους που είναι ασύνδετες με την δραστηριότητα της μήτρας.

Το συνολικό έργο που παράγει η μήτρα έχει εκφραστεί με διάφορους δείκτες (βλ. Πίνακα 3.1 (Arulkumaran, 2016) που υπολογίζονται με βάση τα βασικά στοιχεία των συστολών της μήτρας, όπως τα περιγράψαμε στην προηγούμενη παράγραφο.

Πίνακας 3.1 Δείκτες συσταλτότητας μήτρας

Δείκτης	Στοιχεία συσταλτότητας	Σχόλια
Montevideo	(Μέσο πλάτος) x (Μέση συχνότητα) σε διάστημα 10'	Δεν εξετάζεται η διάρκεια και η μορφή των συστολών
Alexandria	(Montevideo) x (Μέση διάρκεια) σε διάστημα 10'	Δεν εξετάζεται η μορφή των συστολών, με την ενσωμάτωση της διάρκειας διαπιστώθηκε ότι η μεγαλύτερη διάρκεια σχετίζεται με πιο σύντομο τοκετό
Μονάδα δραστηριότητας μήτρας	Εμβαδό υπό την καμπύλη πίεσης σε διάστημα 1'	Επηρεάζεται από τον βασικό τόνο ο οποίος δεν σχετίζεται με το έργο της μήτρας
Περιοχή ενεργού σύσπασης	Ενεργή περιοχή υπό την καμπύλη πίεσης σε διάστημα 15'	Οι μετρήσεις ενεργού πίεσης μπορεί να επηρεαστούν από τις προσπάθειες της επίτοκου
Μέση ενεργός πίεση	Περιοχή ενεργού σύσπασης, διαιρεμένη με το 900	Σύνθετη μέτρηση αλλά ανεξάρτητη της διάρκειας
Μέση ενεργός πίεση σύσπασης	Περιοχή ενεργού σύσπασης διαιρεμένη με τον συνολικό χρόνο σύσπασης	

Βιβλιογραφία

Alfirevic, Z., Devane, D., Gyte, G. M., and Cuthbert, A. (2017). Continuous cardiotocography (ctg) as a form of electronic fetal monitoring (efm) for fetal assessment during labour. The Cochrane Library.

Arulkumaran, S. (2016). Best practice in labour and delivery. Cambridge University Press.

Campanile, M., D'Alessandro, P., DellaCorte, L., Saccone, G., Tagliaferri S., Arduino, B., Esposito, G., Esposito, F. G., Raffone, A., Signorini, M. G., et al. (2018). Intrapartum cardiotocography with and without computer analysis: a systematic review and meta analysis of randomized controlled trials. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine pages 1--7.

de Campos, D. A. and Nogueira-Reis, Z. (2016). Technical characteristics of current cardiotocographic monitors. Best Practice Research Clinical Obstetrics Gynaecology, 30:22 - - 32. Intrapartum Fetal Surveillance.

de Campos, D. A., Spong, C. Y., and Chandrharan, E. (2015). Figo consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. International Journal of Gynecology Obstetrics, 131(1):13 -- 24.

Gauge, S. (2011). CTG Made Easy E-Book. Elsevier Health Sciences.

Hoffman, B. L., Schorge, J. O., Bradshaw, K. D., Halvorson, L. M., Schaffer, J. I., and Corton, M. M. (2016). William s gynecology. McGrawHill Professional

ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΜΒΡΥΪΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ

ΜΠΟΥΡΓΑΛΗΣ-ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Ο βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (ΕΚΡ) (Fetal Heart Rate, FHR) βρίσκεται υπό τον συνεχή έλεγχο του αυτόνομου νευρικού συστήματος του εμβρύου.

Όπως είναι γνωστό η καρδιακή λειτουργία δέχεται ανασταλτική επίδραση από το παρασυμπαθητικό σύστημα, μέσω του πνευμονογαστρικού, ενώ το συμπαθητικό επιδρά διεγερτικά. Κατά την εξέλιξη της κύησης πραγματοποιείται προοδευτική επικράτηση του παρασυμπαθητικού συστήματος και αυτό οδηγεί, ιδιαίτερα μετά τη γέννηση, σε σταδιακή μείωση του ΕΚΡ. (AMIR SWEHA, 1999)

Ερεθισμός των περιφερικών νεύρων από τη δραστηριότητα του ίδιου του εμβρύου (όπως όταν κινείται) ή από τις συστολές της μήτρας προκαλούν επιτάχυνση του εμβρυϊκού ρυθμού. (Hutson JM.1998). Οι υποδοχείς πίεσης, ερεθίζονται σε οποιαδήποτε κατάσταση προκαλεί στρες στο έμβρυο και οδηγούν, διά του πνευμονογαστρικού, σε εκλεκτική περιφερική αγγειοσύσπαση και υπέρταση με αποτέλεσμα τη βραδυκαρδία. Παρόμοια επίδραση έχουν και καταστάσεις όπως: η υποξία, οι μητρικές συσπάσεις, η συμπίεση της κεφαλής του εμβρύου και πιθανόν η εμβρυϊκή αφόδευση (Krebs HB., 1981). Από την άλλη, οι χημειούποδοχείς του αορτικού τόξου και του καρωτιδικού σωματίου αντιδρούν στην υποξία, την αυξημένη συγκέντρωση διοξειδίου και οξέωση, προκαλώντας ταχυκαρδία και υπέρταση (Hutson JM., 1998). Συμπερασματικά, ο ΕΚΡ βρίσκεται σε συνεχή κατά λεπτό ρύθμιση σε ανταπόκριση στο εμβρυϊκό περιβάλλον και τα εξωτερικά ερεθίσματα. (AMIR SWEHA, 1999)

Για τον καθορισμό του εμβρυϊκού ρυθμού, υπολογίζεται ο μέσος καρδιακός ρυθμός για ένα χρονικό διάστημα 10 λεπτών, με στρογγυλοποίηση στο 0 ή 5, αφαιρώντας τυχόν επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις και περιόδους έντονης μεταβλητότητας. Είναι απαραίτητο να υπάρχουν τουλάχιστον 2 λεπτά ευκρινών τμημάτων βασικού ρυθμού - όχι απαραίτητα συνεχόμενου - σε κάθε παράθυρο 10 λεπτών, αλλιώς ο υπολογισμός είναι αδύνατος. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται το προηγούμενο παράθυρο 10 λεπτών.

Φυσιολογικός ορίζεται ο εμβρυϊκός ρυθμός μεταξύ 110-160 παλμών/λεπτό, ενώ για να θεωρηθεί ότι μεταβλήθηκε, πρέπει αυτή η μεταβολή να εμμένει για πάνω από 10 λεπτά. (AMIR SWEHA, 1999)

Συνήθως υπολογίζεται στην έναρξη του καρδιοτοκογραφήματος καθώς η περιοδική αύξησή του ακόμα και εντός φυσιολογικών ορίων μπορεί να αποτελεί ένδειξη παθολογίας. (NCCWHC, 2007).

Βιβλιογραφία

Gibb, D, &Arulkumaran, S. (2008). *Fetal monitoring in practice* (3rd ed.). Edinburgh: Elsevier.

Hutson JM, Mueller-Heubach E. Diagnosis and management of intrapartum reflex fetal heart rate changes. *Clin Perinatol.* 1982;9:325–37

Krebs HB, Petres RE, Dunn LJ. Intrapartum fetal heart rate monitoring. V. Fetal heart rate patterns in the second stage of labor. *Am J Obstet Gynecol.* 1981; 140 (4): 435–9.

National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (NCCWHC).(2007). *Intrapartum care. Care of healthy women and their babies during childbirth. Clinical guideline.* London: RCOG.

Sweha A1, Hacker TW, Nuovo J., Interpretation of the electronic fetal heart rate during labor. *AmFam Physician.* 1999 May 1;59(9):2487-500.

ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ

ΜΟΥΝΤΖΟΥΡΗ ΜΑΡΙΑ

Ως εμβρυϊκή ταχυκαρδία ορίζεται ο εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός πάνω από 160 παλμούς/λεπτό.

Καρδιακός ρυθμός 160-180 παλμών/λεπτό, όπου υπάρχουν συνοδές επιταχύνσεις και δεν υπάρχουν άλλα συνοδά ευρήματα που να συνηγορούν υπέρ παθολογίας, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται σαν φυσιολογική παραλλαγή (μη επιλεγμένη εμβρυϊκή ταχυκαρδία).

Ως ήπια ταχυκαρδία ορίζεται ο καρδιακός ρυθμός 160-180 παλμών/λεπτό, ενώ σοβαρή εάν ξεπεράσει τους 180 παλμούς/λεπτό.

Ταχυκαρδία μεγαλύτερη των 200 παλμών/λεπτό, οφείλεται συνήθως σε ταχυαρρυθμία ή συγγενείς ανωμαλίες παρά σε υποξία (George Marcones, 2018).

Αίτια εμβρυϊκής ταχυκαρδίας

1. Φάση διέγερσης του εμβρύου

Εάν οι εμβρυϊκές κινήσεις είναι πολύ έντονες κατά την διάρκεια που διενεργείται η καρδιοτοκογραφία, τότε ο καρδιακός ρυθμός που καταγράφεται μπορεί να μην είναι ο αντιπροσωπευτικός για το έμβρυο. Η κατάσταση αυτή θα πρέπει να κατηγοριοποιείται σαν υπερκινητικότητα, και να μην διαγνώσκεται λανθασμένα σαν εμβρυϊκή ταχυκαρδία.

2. Μητρικό στρες και άγχος

Εάν η μητέρα βρίσκεται σε κατάσταση στρες ή έχει υψηλά επίπεδα άγχους, εκκρίνει κατεχολαμίνες. Έτσι ο ερεθισμός του συμπαθητικού συστήματος, οδηγεί σε ταυτόχρονη αύξηση και του μητρικού και του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού.

3. Ηλικία κύησης

Το έμβρυο σε ηλικία κύησης μικρότερη ή ίση από 32 εβδομάδες μπορεί να εμφανίζει ταχυκαρδία λόγω ανωριμότητας του παρασυμπαθητικού συστήματος. Έτσι κυριαρχεί το συμπαθητικό σύστημα, με αποτέλεσμα τον αυξημένο εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό.

4. Ταχυκαρδία της εγκύου

Αυτό μπορεί να είναι αποτέλεσμα αφυδάτωσης ή/και κέτωσης, που έχει σαν αποτέλεσμα την πτωχή αιμάτωση της μήτρας. Γι'αυτο συνιστάται στην έγκυο να πίνει υγρά και ισότονα ποτά.

5. Υπερπυρεξία της εγκύου

Θερμοκρασία ίση ή μεγαλύτερη από 37,5 °C μπορεί να είναι ενδεικτική λοίμωξης και πιθανώς χοριοαμνιονίτιδας.

6. Λοίμωξη εμβρύου

Κατά τη διάρκεια λοίμωξης, αυξάνονται οι ανάγκες σε οξυγόνο. Έτσι αυξάνεται ο καρδιακός ρυθμός, ώστε να αυξηθεί η καρδιακή παροχή και η μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς.

7. Υποξία εμβρύου

Χρόνιες αλλαγές στα επίπεδα πίεσης οξυγόνου στο αίμα και τους ιστούς του εμβρύου, οδηγούν σε αύξηση της συμπαθητικής δραστηριότητας, με απότοκο την αύξηση του καρδιακού ρυθμού.

8. Ορμόνες εμβρύου

Το έμβρυο αντιδρά στα στρεσογόνα ερεθίσματα, (π.χ. μείωση των επιπέδων οξυγόνου) με παραγωγή στρεσογόνων ορμονών από τα επινεφρίδια, δηλαδή επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης. Προκαλείται, λοιπόν, αύξηση της καρδιακής συχνότητας.

9. Υπερθυρεοειδισμός

Ανεξαρτήτως του εάν η μητέρα πάσχει από ενεργό θυρεοειδική νόσο ή έχει θεραπευθεί γι'αυτήν, μπορεί να παράγει ακόμα αντισώματα έναντι του υποδοχέα TSH. Έτσι τα

αντισώματα αυτά, αν είναι της τάξεως IgG, θα περάσουν στο έμβρυο διαπλακουντιακά. Η διαπλακουντιακή μεταφορά αντισωμάτων ξεκινά την 20η εβδομάδα κύησης και μεγιστοποιείται την 30η εβδομάδα. Τα αντισώματα δεσμεύονται στον υποδοχέα TSH του εμβρύου και προάγουν την παραγωγή θυρεοειδικών ορμονών. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οδηγήσει εμβρυϊκή θυρεοτοξίκωση, στην κλινική εικόνα της οποίας συμπεριλαμβάνεται η ταχυκαρδία. (Mohan Batra, 2013)

10.Εμβρυϊκή ταχυαρρυθμία

Η εμβρυϊκή υπερκοιλιακή ταχυαρρυθμία (SVT) εμφανίζεται σαν εμβρυϊκή ταχυκαρδία. Ο μηχανισμός της υπερκοιλιακής ταχυκαρδίας, τυπικά, είναι κολποκοιλιακή ταχυκαρδία επανεισόδου από ένα συμπληρωματικό μονοπάτι. (Avari, 2006)

11.Παρασυμπαθητικολυτικά φάρμακα

Τα αντιχολινεργικά φάρμακα προκαλούν αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό. Συγκεκριμένα η ατροπίνη σε πολύ μικρές δόσεις μπορεί να προκαλέσει μείωση του καρδιακού ρυθμού, ακριβώς μετά τη χορήγησή της. Σε μεγαλύτερες δόσεις προκαλεί αύξηση του καρδιακού ρυθμού. Η χορήγηση ατροπίνης σε κύηση 8-13 εβδομάδων φαίνεται πως δεν επηρεάζει τον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό. Ωστόσο σε κύηση μεγαλύτερη των 17 εβδομάδων, προκαλεί αύξηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού. (Resch, 1978)

12.Συμπαθητικομιμητικά φάρμακα

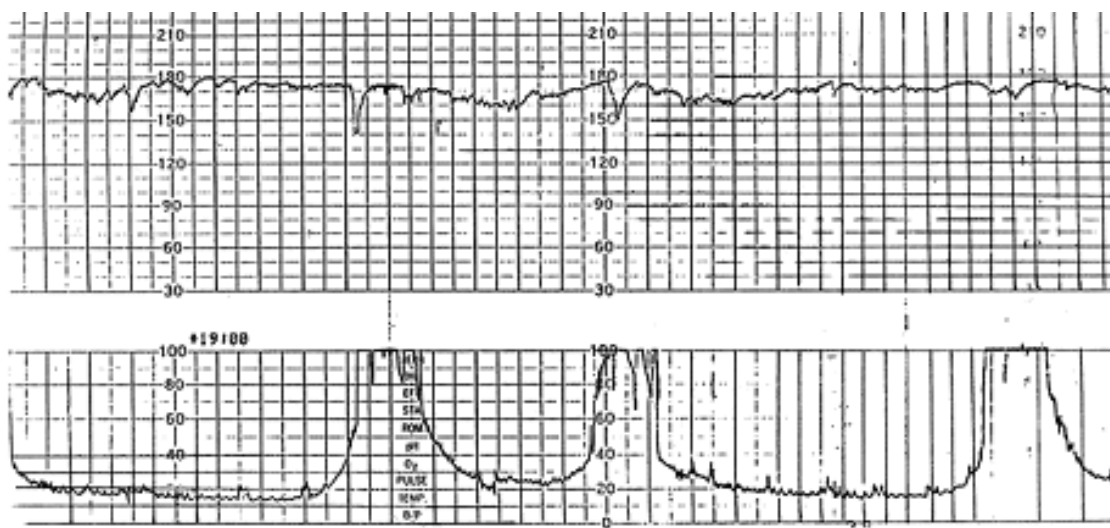
Τα συμπαθητικομιμητικά φάρμακα, αυξάνουν την δραστηριότητα του συμπαθητικού συστήματος, με αποτέλεσμα την ταυτόχρονη αύξηση του μητρικού και εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού.

13.Αποκόλληση πλακούντα

Η αποκόλληση του πλακούντα μπορεί να προκαλέσει διάφορες αλλαγές στον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό, και οι αλλαγές φαίνεται πως σχετίζονται με την σοβαρότητα της αποκόλλησης. Συχνότερα σε σοβαρή αποκόλληση παρατηρούμε μη ανιχνευσιμη μεταβλητότητα και βραδυκαρδία, ενώ η ταχυκαρδία του εμβρύου δεν είναι τόσο συχνή. (Usui, 2007)

Όταν η ταχυκαρδία του εμβρύου επιμένει για περισσότερο από 10 λεπτά, μπορεί να είναι σημείο αυξημένου εμβρυϊκού στρες, αλλά συνήθως δεν σχετίζεται με σοβαρή εμβρυϊκή δυσφορία, εκτός εάν συνυπάρχει μειωμένη μεταβλητότητα ή άλλα παθολογικά καρδιοτοκογραφικά χαρακτηριστικά.

Ταχυκαρδία μικρότερη από 200 παλμούς/λεπτό δεν έχει συσχετισθεί ισχυρά με υποξία του εμβρύου, εκτός εάν συνδυάζεται με επαναλαμβανόμενες επιβραδύνσεις, απουσία επιταχύνσεων ή μείωση/απουσία μεταβλητότητας (George Marcones, 2018).



Εικόνα 1: Εμβρυϊκή ταχυκαρδία

Εμβρυϊκή Βραδυκαρδία

Ως εμβρυϊκή βραδυκαρδία ορίζεται ο συνεχόμενος καρδιακός ρυθμός κάτω των 110 παλμών/λεπτό για 3 λεπτά ή περισσότερο. Ως ήπια βραδυκαρδία ορίζεται ο καρδιακός ρυθμός 100-110 παλμών/λεπτό και είναι συχνή σε καταστάσεις όπως η παράταση της κύηση ή οπίσθια ινιακή ή εγκάρσια θέση του εμβρύου (R. EUGENE BAILEY, 2009). Ως σοβαρή παρατεταμένη βραδυκαρδία ορίζεται ο καρδιακός ρυθμός μικρότερος από 80 παλμούς/λεπτό για περισσότερο από 3 λεπτά και είναι ενδεικτικός σοβαρής υποξίας. Παρατεταμένη χαρακτηρίζεται η βραδυκαρδία εκείνη που έχει διάρκεια μεγαλύτερη των 3 αλλά μικρότερη των 10 λεπτών.

Πολλές φορές η εμβρυϊκή βραδυκαρδία δεν έχει κάποια προφανή αιτία, ωστόσο κάποιιοι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψιν, όπως:

1. Ηλικία κύησης μεγαλύτερη από 40 εβδομάδες

Κάποια παρατασιακά έμβρυα έχουν αυξημένο παρασυμπαθητικό τόνο. Η αύξηση αυτή προκαλεί επιβράδυνση του καρδιακού ρυθμού της τάξεως των 100-110 παλμών/λεπτό.

2. Συμπίεση του ομφάλιου λώρου

Σε περιπτώσεις οξείας υποξίας και συμπίεσης του ομφάλιου λώρου, ο καρδιακός ρυθμός μπορεί να είναι είτε φυσιολογικός είτε να εμφανίσει βραδυκαρδία η οποία δεν επανέρχεται στα φυσιολογικά όρια.

3. Συγγενείς καρδιακές ανωμαλίες

4. Χρήση φαρμάκων (π.χ βενζοδιαζεπίνες)

Αίτια παρατεταμένης βραδυκαρδίας είναι:

1. Παρατεταμένη συμπίεση ομφάλιου λώρου

2. Πρόπτωση ομφάλιου λώρου

3. Επισκληρίδιος αναισθησία

4. Επιληψία της εγκύου

5. Ταχεία κάθοδος του εμβρύου (οξύς τοκετός)



Εικόνα 2: Εμβρυϊκή βραδυκαρδία

Βιβλιογραφία

CTG made easy, 4th edition, Susan M Gauge

Effect of atropine on fetal heart rate, B. A. Resch, J. Papp, J. Herzeg, 1978

Fetal and neonatal thyrotoxicosis, Indian J Endocrinol Metab. 17(Suppl1): S50-S54, Chandar Mohan Batra

Fetal heart rate during labour: definitions and interpretation, J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 2008 Feb;37 Suppl 1:S34-45

Fetal heart rate pattern reflecting the severity of placental abruption, Rie Usui, Shigeki Matsubara, Akihide Ohkuchi, Tomoyuki Kuwata, Takashi Watanabe, Akio Izumi, Mitsuaki Suzuki, Springer-Verlag 2007

Intrapartum Fetal Heart Rate: A Possible Predictor of Neonatal Acidemia and APGAR Score, Front Physiol. 2018; 9: 1489.

Intrapartum Fetal Monitoring, R. EUGENE BAILEY, MD, SUNY Upstate Medical University, Syracuse, New York, Am Fam Physician. 2009 Dec 15;80(12):1388-1396.

Intrapartum nonreassuring fetal heart rate tracing and prediction of adverse outcomes: interobserver variability. Am J Obstet Gynecol. 2008 Dec;199(6):623.e1-5

Management of intrapartum category I, II and III fetal heart rate tracings, George Marcones, MD, uptodate Feb 2018

Terminal fetal heart decelerations and neonatal outcomes, Obstet Gynecol. 2013 Nov;122(5):1070-6.

US Cardiovascular Disease 2006 - Issue 2, Diagnosis And Treatment Of Fetal Tachyarrhythmias, Jennifer N Avari, Edward K Rhee

Why Are We Using Electronic Fetal Monitoring?, Am Physician 1999 May 1;59 (9): 2416-2422

Εικόνα 1, Εικόνα 2 : Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor, JIM NUOVO, M.D., University of California Davis, School of Medicine, Davis, California, Am Fam Physician. 1999 May 1;59 (9):2487-2500.

ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΡΡΥΘΜΙΑ

ΜΑΧΑΙΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Οι εμβρυϊκές καρδιακές αρρυθμίες συνήθως είναι απότοκες είτε παθολογικού αυτοματισμού, είτε παθολογικής αγωγιμότητας ή και των δύο. Οι εμβρυϊκές αρρυθμίες απαντώνται ως επιπλοκή στο 2-3 % του συνόλου των κύησεων και κατατάσσονται, σύμφωνα με το ρυθμό και τη συχνότητά τους, σε ανώμαλο καρδιακό ρυθμό ταχυκαρδία ή σε βραδυκαρδία. Υπάρχουν καλοήθειες μορφές καρδιακής αρρυθμίας, οι οποίες μπορούν να διατηρούν φυσιολογικό εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό κατά τη διάρκεια της κύησης και του τοκετού. Ωστόσο, ορισμένες αρρυθμίες σχετίζονται με καρδιακές δυσπλασίες και θα πρέπει να διερευνώνται περαιτέρω τόσο ενδομητρίως όσο και κατά τη νεογνική περίοδο.

Ο καρδιακός ρυθμός του εμβρύου εμφανίζεται την 21η ημέρα ανάπτυξης και μέχρι το τέλος της κύησης συμβαίνουν πολλές εναλλαγές του ρυθμού αυτού, μέχρι να πάρει την τελική του μορφή κατά τη γέννηση. Έτσι, π.χ. την 6η εβδομάδα κύησης ο καρδιακός ρυθμός του εμβρύου αντιστοιχεί περίπου σε 100 παλμούς/λεπτό, ενώ στο τέλος του 2ου μήνα κύησης είναι περίπου 170 παλμούς/λεπτό. Η λειτουργική ωρίμανση του συστήματος αγωγιμότητας της εμβρυϊκής καρδιάς συμβαίνει κατά τη 16η εβδομάδα κύησης. Ο φυσιολογικός καρδιακός ρυθμός του εμβρύου κυμαίνεται από 120-160 παλμούς/λεπτό κατά την 30η εβδομάδα και μεταπίπτει σε 110-150 παλμούς/λεπτό στο τέλος της κύησης.

Οι μηχανισμοί των εμβρυϊκών και νεογνικών αρρυθμιών είναι παρόμοιοι ενώ ενέχεται μία μεγάλη ομάδα πιθανών διαγνώσεων στην αιτιολογία τους. Η επίπτωση των αρρυθμιών είναι ανάλογη εκείνης που διαπιστώνεται στους εφήβους, πράγμα που σημαίνει ότι είναι εξαιρετικά σημαντικό για τον κλινικό γιατρό να είναι γνώστης της αιτιολογίας, της εξέλιξης και της φυσικής ιστορίας των αρρυθμιών, καθώς και των διαγνωστικών και θεραπευτικών προσεγγίσεων που είναι διαθέσιμες (Fouron 2004).

Κατά τη γέννηση, το νεογνό για να θεωρηθεί υγιές πρέπει οι παλμοί του να κυμαίνονται μεταξύ 130-160/λεπτό. Όσον αφορά στις αρρυθμίες που εμφανίζονται στα έμβρυα κατά τη διάρκεια της κύησης αυτές αφορούν το 2-3% των εγκύων. Εμφανίζονται πιο συχνά στο 3ο τρίμηνο της εγκυμοσύνης. Το 90% των αρρυθμιών αυτών θα υποχωρήσουν μόνες τους μέχρι το τέλος της κύησης χωρίς προβλήματα για την ανάπτυξη και τη μετέπειτα εξέλιξη του νεογνού. Ένα 10% όμως θα παραμείνει ή μπορεί να υποτροπιάζει με κίνδυνο

την υγεία του κυήματος. Αυτό το 10% υποδηλώνει προϋπάρχουσα νόσο που αφορά είτε το έμβρυο είτε τη μητέρα. (Kiserud, 2005)

Αιτίες καρδιακών αρρυθμιών μπορεί να αποτελούν:

- δομικές ανωμαλίες της καρδιάς
- γενετικές διαταραχές, σχετιζόμενες με την καρδιακή λειτουργία
- λοιμώξεις μητέρας π.χ. χλαμύδια
- έκθεση μητέρας κατά τη διάρκεια της κύησης σε: - αλκοόλ - καπνό (ενεργητική ή παθητική καπνίστρια) - ναρκωτικά και φάρμακα. (Jaeggi 2005)

Κυματοειδής / Ημιτονοειδής Μορφή (Sinusoidal pattern)

Οι ημιτονοειδείς μορφές είναι ασυνήθιστες και παρατηρούνται μόνο σε 0,3% των τοκετών που είναι σε παρακολούθηση (Gauge, 1997). Ωστόσο, υπάρχουν και είναι σημαντικό να αναγνωρίζονται τέτοιες μορφές όταν υπάρχουν.

Η αναγνώρισή τους συνίσταται στην κυματοειδή βασική γραμμή με κυκλικές αλλαγές στο βασικό EKP, διάρκειας τουλάχιστον 10 λεπτών (AGOG, 1995), με ορισμένη συχνότητα και εύρος, όπως σε ένα ημιτονοειδές κύμα (National Institute of Child Health and Human Development Research Guidelines for Interpretation, 1997). Η παλμό-προς-παλμό μεταβλητότητα συνήθως απουσιάζει (AGOG, 1995).

Πιστεύεται ότι οφείλεται σε συμπίεση του ομφαλίου λώρου που έχει ως αποτέλεσμα την εναλλασσόμενη υπερ- και υπογκαιμία, ή στην αυξημένη ενδοπεριτοναϊκή πίεση λόγω της παρουσίας ασκίτη, ο οποίος οδηγεί στην ελάττωση και τελικά στη διακοπή της αιματικής ροής στην ομφαλική φλέβα. Στις καταστάσεις που αναφέρθηκαν μπορεί να επισυμβεί εμβρυϊκή υποξαιμία (O'Connor et al., 1980) (Gauge, 1997).

Σοβαρή υποξία και οξέωση περιστασιακά εκδηλώνονται ως ημιτονοειδής μορφή του EKP, για άγνωστο μέχρι στιγμής λόγο. Οι αληθείς ημιτονοειδείς μορφές είναι σχετικά σπάνιες. Μικρές, συχνές επιταχύνσεις χαμηλού εύρους είναι εύκολο να παρερμηνευθούν ως ημιτονοειδείς μορφές. Οι πρώτες είναι καλοήθειες και συμβαίνουν συχνότερα, ενώ οι

τελευταίες, εάν πληρούν τα αυστηρά κριτήρια της ημιτονοειδούς μορφής, είναι πάντα μη καθησυχαστικές (Mondalou, 1982).

Η μορφή αυτή μπορεί να είναι ιδιοπαθής και μερικές φορές παρατηρείται μετά τη χορήγηση ναρκωτικής αναλγησίας στη μητέρα. Στις περιπτώσεις αυτές δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από 20 με 30 λεπτά πριν επιστρέψει στη φυσιολογική διακύμανση. Ακόμη, μπορεί να εμφανιστεί στις περιπτώσεις αναιμίας του εμβρύου λόγω Rhesus ασυμβατότητας, αιμοσφαιρινοπάθειας, μετάγγισης μεταξύ διδύμων και μεγάλης εμβryo-μητρικής μετάγγισης ή εμβρυϊκής αιμορραγίας. Σοβαρά αναιμικά έμβρυα δεν εμφανίζουν πάντα ημιτονοειδή μορφή, ενώ μπορεί αυτή να εκδηλωθεί από υγιή έμβρυα ορισμένες φορές. (Donald, 1998).

Μία τυπικά παθολογική ημιτονοειδής μορφή θα πρέπει να έχει ένα σταθερό βασικό ρυθμό 110-150 (Donald, 1998) παλμών/λεπτό με κανονικές ταλαντώσεις εύρους 5-15 παλμών (σπάνια μεγαλύτερο), μια σχετικά σταθερή συχνότητα 3-5 κύκλους/λεπτό (AGOG, 1995) και μία σταθερή ή επίπεδη μεταβλητότητα. Συνήθως οι ταλαντώσεις πάνω και κάτω από τη βασική γραμμή είναι ίσες.

Εντούτοις, το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι δεν υπάρχουν περιοχές με φυσιολογική μεταβλητότητα και απουσιάζουν οι επιταχύνσεις. Ενεργητικότητα και/ή φυσιολογική μεταβλητότητα πριν ή μετά από επεισόδιο ημιτονοειδούς μορφής EKP είναι υποδηλωτικό εμβρύου που βρίσκεται εκτός κινδύνου. Μια πριονωτή εμφάνιση της μεταβλητότητας αντί της λείας στρογγυλεμένης ημιτονοειδούς κυματομορφής μπορεί να υποδηλώνει ότι δεν πρόκειται για παθολογική ημιτονοειδή μορφή EKP (AGOG, 1995). Σημειώνεται ότι όταν οι ταλαντώσεις της μορφής αυτής έχουν ένταση μεγαλύτερη από 20 παλμούς και συχνότητα 1-2 ανά λεπτό, υπάρχει ένδειξη εμβρυϊκής υποξαιμίας και επομένως ο τοκετός πρέπει να επισπευσθεί. Αντίθετα, εάν το εύρος (amplitude) είναι μικρότερο από 10 παλμούς το λεπτό και η συχνότητα 3-5 ανά λεπτό, μπορεί να οφείλεται σε αναιμία του εμβρύου. Τότε αναφέρεται ως ψευδο- ημιτονοειδής και συνήθως δεν απαιτείται άμεση επέμβαση, εκτός εάν συνυπάρχουν πρόσθετες ανωμαλίες του καρδιακού ρυθμού (Gauge 1997). Στο ψευδο-ημιτονοειδές η παλμό προς παλμό μεταβλητότητα διατηρείται και δεν υπάρχει η ίδια κανονικότητα στο σχήμα και στο εύρος της μεταβλητότητας των κυμάτων. (Sweha, 1999).

Βιβλιογραφία

ACOG Technical Bulletin Fetal heart rate patterns: monitoring, interpretation ,and management International Journal of Gynecology & Obstetrics 1995; 51: 65-74

Amir Sweha, M.D., Trevor W. Hacker, M.D., Jim Nuovo, M.D., “Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor,” American Academy of Family Physicians, 1999.

Edgar T. Jaeggi, Masaki Nii. Fetal brady- and tachyarrhythmias: New and accepted diagnostic and treatment methods. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 2005; 10:504-514.

Fouron JC.Fetal arrhythmias : the Saint-Justine hospital experience.Prenat Diagn 2004; 24:1068

Gibb Donald, Arulkumaran S., “Καρδιοτοκογραφία (Fetal monitoring in practice),” 1998.

Modanlou HD, Freeman RK. Sinusoidal fetal heart rate pattern: its definition and clinical significance. Am J Obstet Gynecol 1982;142: 1033-1038

P.A. Stewart et al. Arrhythmia and structural abnormalities of the fetal heart. Br Heart J 1983; 50:550-4.

Susan M. Gauge, Christine Henderson, “CTG Made Easy,” CHURCHILL LIVINGSTONE, 1997.

Torvid Kiserud. Physiology of the fetal circulation. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 2005; 10:493-503

ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΙΣ-ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΕΙΣ

ΜΠΟΥΜΗΣ ΠΕΤΡΟΣ

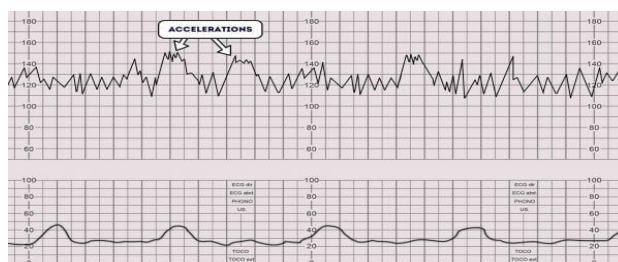
Επιταχύνσεις

Ως επιταχύνσεις ορίζονται οι απότομες αυξήσεις του βασικού καρδιακού ρυθμού του εμβρύου **>15 παλμούς/λεπτό** για περισσότερο από **15 δευτερόλεπτα**, αλλά λιγότερο από **2 λεπτά**. (Bakker PC, 2008) (Εικόνα 1)

Ως απότομη αύξηση ορίζεται μια αύξηση από την έναρξη της επιτάχυνσης μέχρι την κορυφή της σε διάστημα μικρότερο ή ίσο με 30 δευτερόλεπτα. (Bailey, RE 2009)

Ως παρατεταμένη επιτάχυνση αναφέρεται εκείνη που διαρκεί από 2 λεπτά έως 10 λεπτά.

Επιτάχυνση ίση ή μεγαλύτερη από 10 λεπτά θεωρείται αλλαγή του βασικού ρυθμού. Εφόσον η εγκυμοσύνη είναι βραχύτερη των 32 εβδομάδων, μια αύξηση του βασικού ρυθμού της



Εικόνα 1: Επιταχύνσεις

Πηγή: geekymedics.com/how-to-read-a-ctg

τάξης των 10 παλμών/λεπτό για τουλάχιστον 10 δευτερόλεπτα θεωρείται επιτάχυνση.

Οι επιταχύνσεις συνήθως σχετίζονται με :

- εμβρυϊκές κινήσεις
- κοιλική εξέταση
- συστολές της μήτρας/συμπίεση της ομφαλικής φλέβας
- ερεθισμό του εμβρυϊκού κρανίου ή ακόμα και
- εξωτερικά ακουστικά ερεθίσματα(Hutson JM, 1982)

Γενικώς, η παρουσία επιταχύνσεων στο καρδιοτοκογράφημα (ΚΤΓ) θεωρείται καθησυχαστικό σημείο όσον αφορά την κατάσταση του εμβρύου.

Αν σε μια 20λεπτη περίοδο καταγραφούν δύο ή περισσότερες επιταχύνσεις στο ΚΤΓ τότε θεωρούμε ότι υπάρχει απαντητικότητα του εμβρύου [reactive non stress test (NST)] με ευαισθησία 97% για Apgar score μεγαλύτερο ή ίσο με 7 στα 5 λεπτά (Althaus JE, 2006). Έτσι, η παρουσία επιταχύνσεων είναι ενδεικτική απουσίας υποξίας και οξέωσης του εμβρύου, ιδιαίτερα αν συνοδεύεται από φυσιολογική μεταβλητότητα του βασικού εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού (El-Sahwi S, 1967), Αντιθέτως, η απουσία επιταχύνσεων σε συνδυασμό με μειωμένη μεταβλητότητα συνδέεται με αυξημένη πιθανότητα δυσμενούς πρόγνωσης για το νεογέννητο (Miller FC, 1976). Εντούτις, η απουσία επιταχύνσεων όταν δεν συνοδεύεται από άλλες καρδιοτοκογραφικές αλλοιώσεις αποτελεί δείκτη μειωμένης προγνωστικής αξίας σχετικά με την παρουσία μεταβολικής οξέωσης στο έμβρυο και η απουσία τους κατά τον τοκετό δεν αποτελεί αρνητικό προγνωστικό στοιχείο.

Άλλες καταστάσεις που πιθανολογείται ότι σχετίζονται με την απουσία επιταχύνσεων περιλαμβάνουν:

- τον κύκλο του ύπνου του εμβρύου
- την αρρυθμία
- τα φάρμακα
- την ακραία προωρότητα
- τις συγγενείς ανωμαλίες
- την εμβρυϊκή αναιμία και
- προϋπάρχουσα νευρολογική βλάβη (Macones GA , 2008)

Συμπερασματικά, η απουσία επιταχύνσεων, σε ένα κατά τα άλλα φυσιολογικό ΚΤΓ δεν συνδέεται με εμβρυϊκή οξέωση.

Επιβραδύνσεις

Ως επιβράδυνση ορίζεται η απότομη πτώση του βασικού εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού **>15 παλμών/λεπτό** για **>15 δευτερόλεπτα**.

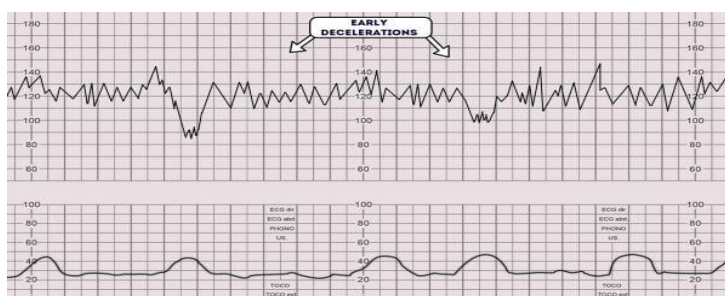
Παρατηρούνται διάφοροι τύποι επιβραδύνσεων. Πρωταρχική διάκριση τους γίνεται με βάση το αν είναι συνηθισμένες με τις συστολές της μήτρας (περιοδικές) ή όχι (τυχαίες ή επεισοδιακές). Η περαιτέρω διάκριση τους γίνεται με βάση τη διάρκεια, το βάθος και τη χρονική τους σχέση με της συστολές της μήτρας και έχει ως εξής:

Πρώιμες Ομοιόμορφες Επιβραδύνσεις

Παρατηρείται σταδιακή μείωση του εμβρυϊκού ρυθμού και επάνοδος του σε παραλληλία με τις συστολές της μήτρας (**Εικόνα 2**). Είναι ομοιόμορφες και επαναληπτικές, με το ναδίρ του καρδιακού ρυθμού και το ζενίθ των συστολών να συμπίπτουν χρονικά (εικόνα κατόπτρου) (Bakker PC, 2008). Η πτώση συνήθως δεν ξεπρνά τους 40 παλμούς/λεπτό από το βασικό ρυθμό και δε συνδέεται με οξέωση του εμβρύου ή δυσμενή πρόγνωση για το νεογνό.

Αποδίδονται κυρίως στη συμπίεση της εμβρυϊκής κεφαλής με επακόλουθα την αύξηση της ενδοκράνιας πίεσης, τη μείωση της άρδευσης του εγκεφάλου, την αντανακλαστική διέγερση του πνευμονογαστρικού νεύρου (βαγοτονικό αντανακλαστικό) και τελικά την πτώση του καρδιακού ρυθμού.

Οι ομοιόμορφες πρώιμες επιβραδύνσεις θεωρούνται καλοήθειες και δε σχετίζονται με



Εικόνα 2: Πρώιμες επιβραδύνσεις

Πηγή: geekymedics.com/how-to-read-a-ctg

οξέωση του εμβρύου ή δυσμενή πρόγνωση για το νεογνό (Arulkumaran S, 1989).

Όψιμες Ομοιόμορφες Επιβραδύνσεις

Χαρακτηρίζονται από σταδιακή πτώση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού και εμφανίζονται με καθυστέρηση από την έναρξη της εκάστοτε συστολής της μήτρας (**Εικόνα 3**). Στη συνέχεια υπάρχει βραδεία επαναφορά στον βασικό καρδιακό ρυθμό. Είναι ομοιόμορφες και επαναληπτικές με το ναδίρ του ρυθμού να έπεται του ζενίθ της συστολής. Υπάρχει συσχέτιση των όψιμων επιβραδύνσεων με μειωμένο Apgar score στα 5 λεπτά, pH ομφάλιου λώρου <7.00 και αυξημένο κίνδυνο για εγκεφαλική παράλυση (Steer PJ, 1984, Arulkumaran S, 1989). Όταν δε συνυπάρχουν με ελάχιστη μεταβλητότητα και απουσία επιταχύνσεων, οι επαναλαμβανόμενες όψιμες επιβραδύνσεις σχετίζονται με μεταβολική οξέωση σε >50% των περιπτώσεων. Παρ'όλα αυτά αν αποτελούν μεμονωμένο εύρημα έχουν χαμηλή προγνωστική αξία με υψηλό ποσοστό ψευδώς θετικού αποτελέσματος, χωρίς να υπάρχει συσχέτιση με μια πιθανή αρνητική έκβαση για το νεογέννητο.

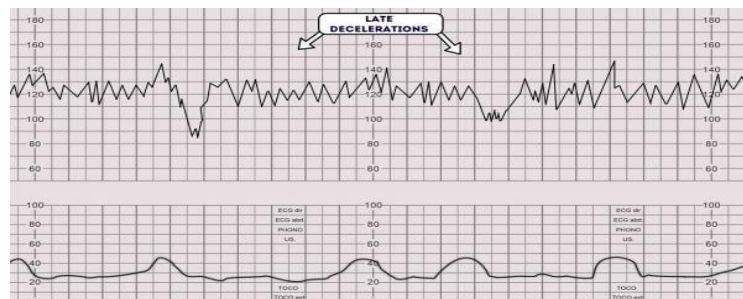
Αιτιολογικά, ως παράγοντες που σχετίζονται με την παρουσία τους θεωρούνται:

- η τετανία/υπερδιεγερσιμότητα της μήτρας
- η μητρική υπόταση/οξέωση και
- η πλακουντιακή ανεπάρκεια (ως αποτέλεσμα παρατασιακής κύησης, προεκλαμψίας, χρόνιας υπέρτασης, διαβήτη). (Hagay ZJ, 1994)

Θεωρείται αντανακλαστικό του ΚΝΣ ως απάντηση σε υποξία ή/και μεταβολική οξέωση. Πρωτίστως αναφέρεται η υποξυγοναιμική υποξία (χαμηλή διαθεσιμότητα O₂), η οποία όταν συνδυάζεται με αλλαγή-αύξηση του βασικού καρδιακού ρυθμού και μείωση της μεταβλητότητάς του, τότε θεωρείται ότι η εγκαθίσταται σταδιακά. Ο καρδιακός ρυθμός είναι δυνατό να φτάσει στο μέγιστο, μετά από όπου η μεταβλητότητα περιορίζεται σημαντικά, μια κατάσταση που είναι ανεκτή από το έμβρυο μέχρι και 60 λεπτά, αλλά χρειάζεται λήψη αίματος του εμβρύου για να αποσαφηνιστεί η κατάσταση του.

Έτσι λοιπόν, η παρουσία όψιμων επιβραδύνσεων είναι ανησυχητικό σημείο και πρέπει να συνδυάζεται με άλλα στοιχεία από το ΚΤΓ. Πιο συγκεκριμένα, η παρουσία μεταβλητότητας και επιταχύνσεων στο ΚΤΓ μπορεί με ασφάλεια να εξαιρέσει τη σοβαρή μεταβολική οξέωση του εμβρύου (Clark SL, 2013). Αντιθέτως, η απουσία μεταβλητότητας και επιταχύνσεων στο ΚΤΓ καθιστά την παρουσία επαναλαμβανόμενων όψιμων επιβραδύνσεων ιδιαίτερος ανησυχητική και αυτό μπορεί να αποτελέσει ένδειξη για

παρεμβατικές τεχνικές, όπως η λήψη εμβρυϊκού αίματος, για μέτρηση του pH και διαλεύκανση της κατάστασης του εμβρύου.



Εικόνα 3: Όψιμες επιβραδύνσεις

Πηγή: geekymedics.com/how-to-read-a-ctg

Μεταβαλλόμενες Επιβραδύνσεις

Ορίζονται οι επιβραδύνσεις εκείνες στις οποίες ο καρδιακός ρυθμός μειώνεται απότομα και ο τρόπος επαναφοράς του στο επίπεδο του βασικού ρυθμού ποικίλει σε κάθε συστολή της μήτρας.

Χαρακτηριστικά ποικίλουν σε διάρκεια, ένταση και χρονική συσχέτιση με τη συστολή και μπορεί να παίρνουν μορφή που ομοιάζει με τα αγγλικά γράμματα “U”, “V” ή “W (Εικόνα 4).

Αποτελούν τη συχνότερη μορφή επιβραδύνσεων κατά τη διάρκεια του τοκετού και συχνά ανευρίσκονται σε καταστάσεις που υπάρχει πρόωρη ρήξη θυλακίου ή μειωμένο αμνιακό υγρό (βλ. παρακάτω).

Επιπροσθέτως, διακρίνονται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους σε (Bakker PC, 2008) :

- Απλές ή Ανεπίπλεκτες: <60 δευτερόλεπτα και μείωση της καρδιακής συχνότητας <60 παλμούς, δηλαδή πτώσεις χαμηλού βάθους και μικρής διάρκειας, με ελάχιστες αυξήσεις του βασικού καρδιακού ρυθμού που προηγούνται ή έπονται (“shoulders”) των πτώσεων. Εμφανίζουν ταχεία επάνοδο στον βασικό ρυθμό επί παρουσίας φυσιολογικής μεταβλητότητας του και επί απουσίας όψιμων επιβραδύνσεων. Είναι καλά ανεκτοί από το έμβρυο και δε συνδέονται με φτωχή πρόγνωση. Παρ'όλα αυτά, αν είναι επαναλαμβανόμενες σε >50% των συσπάσεων σε μια περίοδο >90 λεπτών,

υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για το νεογέννητο. Πρωτού, όμως, το έμβρυο κινδυνεύσει, είναι πιθανό να παρατηρηθούν αλλαγές του καρδιοτοκογραφήματος όπως είναι η αύξηση του βάθους και της διάρκειας των επιβραδύνσεων, καθώς και μείωση της μεταβλητότητας.

- Σύνθετες ή Επιπλεγμένες: >60 δευτερόλεπτα ή/και >60 παλμούς, χαρακτηρίζονται δηλαδή από μεγαλύτερο βάθος, στερούνται “shoulders” , έχουν βραδεία ανάκαμψη, ελάχιστη μεταβλητότητα και παρουσία όψιμου στοιχείου. Σχετίζονται με φτωχή πρόγνωση για το έμβρυο – νεογέννητο.

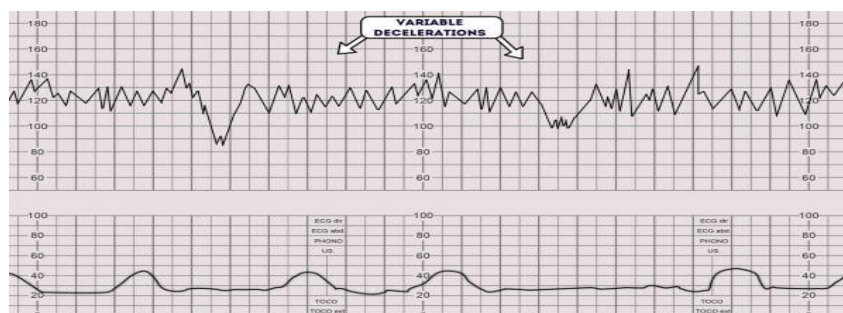
Η παρουσία τους, αιτιολογικά, θεωρείται ότι οφείλεται σε συμπίεση του ομφάλιου λώρου, ιδιαίτερα σε παρουσία ολιγοϋδράμιου ή ανυδράμιου (σε περίπτωση που έχει προηγηθεί ρήξη του θυλακίου), ή σε περίσφυξη του ομφάλιου λώρου με αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της αιματικής ροής και της διαθεσιμότητας του οξυγόνου προς το έμβρυο (Cowan DB, 1988 ,Arulkumaran S, 1984).

Η πίεση στον ομφάλιο λώρο, αρχικά, αφορά την ομφαλική φλέβα και αυτό οδηγεί σε μια μικρή επιτάχυνση (“shoulder”) που θεωρείται φυσικό επακόλουθο. Στη συνέχεια η απόφραξη της ομφαλικής αρτηρίας σηματοδοτείται από μια απότομη πτώση του ρυθμού. Τελικά, η επάνοδος του ρυθμού στο επίπεδο του βασικού είναι αποτέλεσμα της άρσης της συμπίεσης, που μπορεί να ακολουθηθεί πάλι από μια μικρή επιτάχυνση. Αυτή είναι μια κοινή ακολουθία κατά την παροδική συμπίεση του ομφάλιου λώρου και μερικές φορές οι μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις μπορεί να λυθούν αν η μητέρα αλλάξει θέση (Amir Sweha , 1999).

Γενικά, οι μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις σχετίζονται με ευνοϊκή πρόγνωση για το έμβρυο, ιδιαίτερα όταν παρατηρούνται οι παρακείμενες μικρές επιαχύνσεις (“shoulders”), οι οποίες δείχνουν ότι το έμβρυο προσαρμόζεται στη μείωση της παροχής αίματος. Χρειάζεται προσοχή, όμως, όταν η παρουσία τους είναι επίμονη, καθώς αν δε διορθωθούν μπορεί να υπάρξει οξέωση και δυσχέρεια του εμβρύου.

Πιο συγκεκριμένα, ανησυχητικά σημεία των μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων που υποδεικνύουν υποξαιμία είναι:

- η αυξανόμενη σοβαρότητα των επιβραδύνσεων (↑πτώσης και διάρκειας)
- έλλειψη “shoulders”
- μια αμβλεία επιτάχυνση επικείμενη μια σοβαρής επιβράδυνσης
- ανεμμήνευτη ταχυκαρδία
- μειωμένη μεταβλητότητα και
- όψιμες επιβραδύνσεις ή βραδείες ανακάμψεις στο βασικό ρυθμό



Εικόνα 4: Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις

Πηγή: geekymedics.com/how-to-read-a-ctg

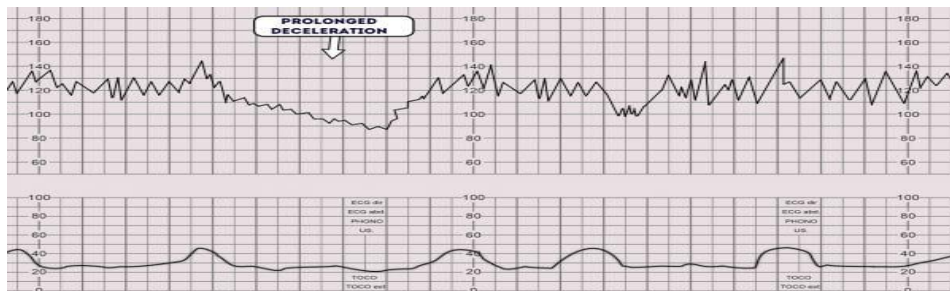
Παρατεταμένες επιβραδύνσεις

Χαρακτηρίζονται από μείωση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού >15 παλμούς/λεπτό και διαρκούν περισσότερο από 2 λεπτά αλλά λιγότερο από 10 λεπτά (Εικόνα 5). Άμα διαρκούν 10 λεπτά ή περισσότερο θεωρείται αλλαγή του βασικού καρδιακού ρυθμού.

Διάρκεια μεταξύ 2 και 3 λεπτών θεωρείται ανησυχητική, ενώ μεγαλύτερη των 3 λεπτών θεωρείται παθολογική. Αν αποτύχει να επανακάμψει ο βασικός ρυθμός απαιτείται συνήθως άμεση επέμβαση.

Οι μηχανισμοί, παθοφυσιολογικά, που οδηγούν στην παρουσία παρατεταμένων επιβραδύνσεων είναι όμοιοι με αυτούς που προκαλούν όψιμες και μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις, η διακοπή όμως της οξυγόνωσης του εμβρύου διαρκεί για μεγαλύτερο

διάστημα. Έτσι, η παρουσία τους σε συνδυασμό με απουσία μεταβλητότητας και επιταχύνσεων χρειάζεται δέουσα πρόσοχη καθώς είναι πιθανή μια εξελισσόμενη υποξική βλάβη του εμβρύου. (Parer JT, 1990)



Εικόνα 5: Παρατεταμένη επιβράδυνση

Πηγή: geekymedics.com/how-to-read-a-ctg

Βιβλιογραφία

Arulkumaran S, Yang M, Ingemarsson I, Singh P, Ratnam SS. Augmentation of labour: does oxytocin titration to achieve preset active contraction area values produce better obstetric outcome? *Asia Oceania J Obstet Gynaecol.* 1989; 15: 333–7.

Althaus JE, Petersen S, Driggers R, et al. Cephalopelvic disproportion is associated with an altered uterine contraction shape in the active phase of labor. *Am J*

AMIR SWEHA, M.D. Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor. *Am Fam Physician.* 1999 May 1; 59(9): 2487–2500

Bailey, RE (2009). "Intrapartum fetal monitoring". *American Family Physician.* 80(12): 1388–96. PMID 20000301.

Bakker PC, van Geijn HP. Uterine activity: *Obstet Gynecol.* 2006; 195: 739–42 implications for the condition of the fetus. *J Perinat Med.* 2008; 36: 30–7.

Clark SL, Nageotte MP, Garite TJ, et al. Intrapartum management of category II fetal heart rate tracings: towards standardization of care. *Am J Obstet Gynecol* 2013; 209:89.

Cowan DB, van Middelkoop A, Philpott RH. Intrauterine-pressure studies in African nulliparae: normal labour progress. *Br J Obstet Gynaecol.* 1982; 89:364–9.

El-Sahwi S, Gaafar AA, Topozada HK. A new unit for evaluation of uterine activity. *Am J Obstet Gynecol.* 1967; 98: 900–3.

Hagay ZJ, Weissman A, Lurie S, Insler V. Reversal of fetal distress following intensive treatment of maternal diabetic ketoacidosis. *Am J Perinatol.* 1994; 11:430–2.

Hutson JM, Mueller-Heubach E. Diagnosis and management of intrapartum reflex fetal heart rate changes. *Clin Perinatol.* 1982; 9:325–37.

Miller FC, Yeh SY, Schifrin BS, Paul RH, Hon EH. Quantitation of uterine activity in 100 primiparous patients. *Am J Obstet Gynecol.* 1976; 124: 398–405

Macones GA, Hankins GD, Spong CY, et al. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *Obstet Gynecol* 2008; 112:661.

Parer JT, Livingston EG. What is fetal distress? *Am J Obstet Gynecol.* 1990; 162(6): 1421–7.

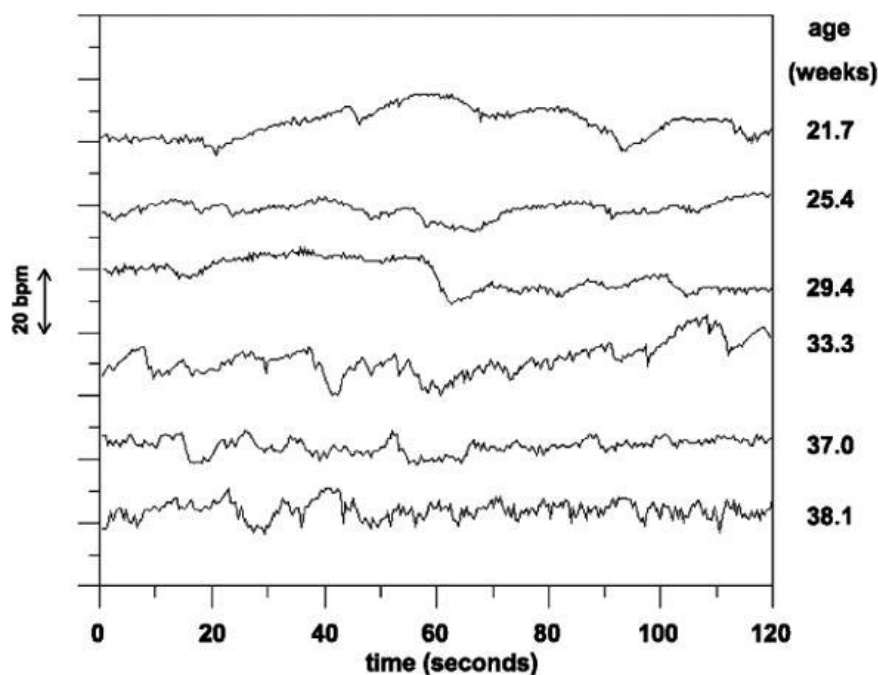
Steer PJ, Carter MC, Beard RW. Normal levels of active contraction area in spontaneous labour. *Br J Obstet Gynaecol.* 1984; 91: 211–19.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΪΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ

ΛΑΤΣΩΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ)

Μεταβλητότητα ή διακύμανση (variability) της βασικής γραμμής είναι η αυξομείωση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού από τη μέση γραμμή. Συχνότητα διακύμανσης καλείται ο αριθμός διακυμάνσεων του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού ανά λεπτό, ενώ εύρος διακύμανσης ορίζεται η απόσταση μεταξύ της μεγαλύτερης και μικρότερης εμβρυϊκής συχνότητας ανά λεπτό. (Σόρτσης, 2008)

Λόγω της συνεχούς αλληλεπίδρασης του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος καθώς και των τασεοϋποδοχέων του αορτικού τόξου, η συχνότητα του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού, ως ανταπόκριση στις αλλαγές της φλεβικής επαναφοράς και των μεταβολικών απαιτήσεων του εμβρύου, συνεχώς διαφοροποιείται. Η φυσιολογική μεταβλητότητα του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού αντανακλά ένα υγιές νευρικό σύστημα, υγιείς χημειοποδοχείς και τασεοποδοχείς και επιτυχημένη καρδιακή ανταπόκριση του εμβρύου σε εξωτερικά ερεθίσματα. Η προωρότητα οδηγεί σε ελάττωση της μεταβλητότητας και έτσι οι διακυμάνσεις του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού είναι πολύ μικρές μέχρι την 28^η εβδομάδα (Amir Sweha et all , 1999) (Εικόνα 1).



Εικόνα 6. Η αύξηση της μεταβλητότητας στο καρδιοτοκογράφημα ανάλογα με την ηλικία κύησης. (Reza Sameni , 2011)

Μέσω ερεθισμάτων του αυτόνομου νευρικού συστήματος, αυξομειώνεται ο εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (ΕΚΡ) από παλμό σε παλμό ανάλογα με την εκάστοτε προσφερόμενη ποσότητα αίματος. (Αγοραστός, 1991) Η αυξομείωση του βασικού ΕΚΡ γύρω από μια μέση τιμή, που σε φυσιολογικές συνθήκες παρατηρείται δύο ή περισσότερες φορές το λεπτό (National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop, 1997), αναφέρεται ως μεταβλητότητα του βασικού ΕΚΡ (variability) και εκφράζει το βαθμό κατά τον οποίο μεταβάλλεται η βασική γραμμή μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλάτος ζώνης, εξαιρώντας επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. (Reza Sameni, 2011)

Ο αριθμός των διακυμάνσεων του ΕΚΡ ανά λεπτό αναφέρεται ως μακροπρόθεσμη μεταβλητότητα (macrofluctuation – long term variability – frequency of variability) (Reza Sameni, 2011) και η απόσταση μεταξύ της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής του ΕΚΡ ανά λεπτό καλείται εύρος της μεταβλητότητας του ΕΚΡ (amplitude of variability) (Αγοραστός, 1991), το οποίο έχει φυσιολογικές τιμές από 10 έως 25 παλμούς/λεπτό. (Reza Sameni, 2011). Οι αυξομειώσεις αυτές είναι ακανόνιστες σε εύρος και συχνότητα και ποσοτικοποιούνται οπτικά ανάλογα με το εύρος ως εξής:

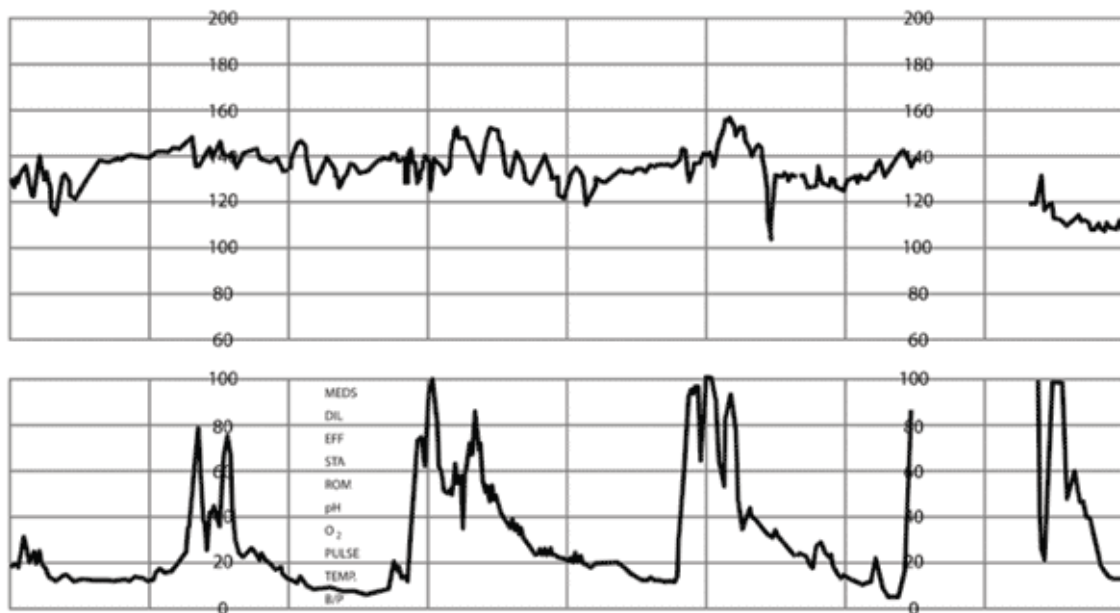
- Εάν το εύρος δεν είναι ανιχνεύσιμο, τότε η μεταβλητότητα είναι απύσχα
- Εάν το εύρος είναι ανιχνεύσιμο, αλλά μικρότερο ή ίσο με 5 παλμούς/λεπτό, τότε ορίζεται ως μειωμένη μεταβλητότητα
- Εάν το εύρος κυμαίνεται μεταξύ 6 και 25 παλμών/λεπτό, τότε θεωρείται φυσιολογική
- Εάν το εύρος είναι μεγαλύτερο από 25 παλμοί/λεπτό, τότε θεωρείται αυξημένη ή εκσεσημασμένη μεταβλητότητα

Η διαφοροποίηση του ΕΚΡ συμβαίνει με διάφορο κάθε φορά ρυθμό, ο οποίος εξαρτάται από την επίδραση των προσαγωγών νευρικών ινών στον καρδιακό φλεβόκομβο. Η διαφοροποίηση αυτή αποδίδει κατά βάση την παλμό- προς- παλμό διαφοροποίηση της καρδιακής συχνότητας και αναφέρεται ως βραχυπρόθεσμη μεταβλητότητα (microfluctuation – short term variability – STV). Αυτή έχει εύρος 5 με 10 παλμούς/λεπτό και κλινικά η ελάττωσή της είναι πιο σημαντική από εκείνη της μακροπρόθεσμης μεταβλητότητας και μπορεί να αποδειχτεί δυσοίωνη. Αν και η παλμό- προς- παλμό μεταβλητότητα δεν μπορεί να

ερμηνευτεί με γυμνό μάτι, η ποσοτικοποίησή της είναι δυνατή με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή. (Reza Sameni, 2011)

Αυξημένη μεταβλητότητα

Η αρχική ανταπόκριση του εμβρύου στην οξεία υποξαιμία μπορεί να προκαλέσει μία παροδική αύξηση στη μεταβλητότητα (εύρος πάνω από 25 παλμοί/λεπτό). Αυτή η μορφή καλείται πολλές φορές εκσεσημασμένη μεταβλητότητα και συνήθως προκαλείται από οξεία υποξαιμία ή μηχανική συμπίεση του ομφαλίου λώρου. Πιο συχνά η μορφή αυτή παρατηρείται κατά το δεύτερο στάδιο του τοκετού. Η παρουσία εκσεσημασμένου τύπου μεταβλητότητας, ιδίως όταν συνδυάζεται με επιβραδύνσεις, οφείλει να ανησυχεί τον κλινικό γιατρό, ώστε να προσπαθεί να αποκαλύπτει και να διορθώνει τις πιθανές αιτίες της οξείας υποξαιμίας (Εικόνα 2). (Dawson, 2018)

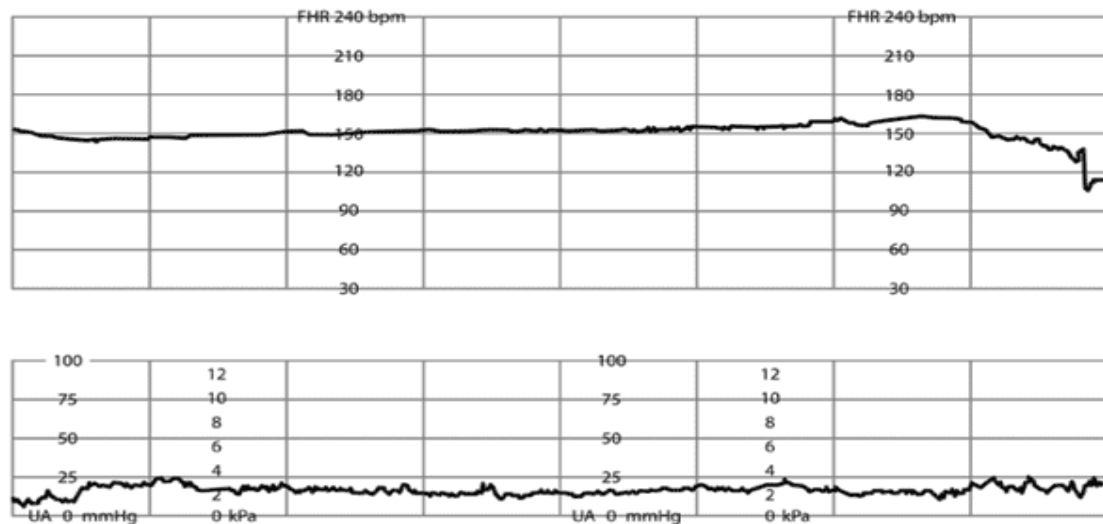


Εικόνα 7. Εκσεσημασμένη (marked) μεταβλητότητα του ΕΚΡ. (R. EUGENE BAILEY ,2009)

Ελαττωμένη μεταβλητότητα

Αντίθετα, η ελάττωση ή και έλλειψη διαφοροποίησης της βραχυπρόθεσμης μεταβλητότητας του ΕΚΡ συνηγορεί για αποκλεισμό των προσαγωγών αυτόνομων νευρικών ερεθισμάτων προς την καρδιά, έτσι ώστε αυτή να πάλλεται πια μόνο με βάση το φλεβοκομβικό ρυθμό. Η κατάσταση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί είτε ως αποτέλεσμα

επίδρασης φαρμάκων κατασταλτικών του νευρικού συστήματος είτε, συνηθέστερα, ως αποτέλεσμα μιας δημιουργηθείσας υποξαιμίας στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) (Εικόνα 3) . (R. EUGENE BAILEY, 2009)



Εικόνα 3. Μειωμένη (minimal) μεταβλητότητα του ΕΚΡ (R. EUGENE BAILEY, 2009)

Αίτια της αποτελούν τα παρακάτω:

1) Ύπνος του εμβρύου ή φάση ηρεμίας

Δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από 40 λεπτά πριν την επιστροφή της μεταβλητότητας εντός των φυσιολογικών ορίων.

2) Χορήγηση φαρμάκων στη μητέρα

Όπως αντιυπερτασικών που δρουν στο ΚΝΣ (μεθυλντόπα), πεθιδίνης, μορφίνης ή ηρεμιστικών (διαζεπάμη). Η χορήγηση β-αδρενεργικών αγωνιστών, όπως της ριτοδρίνης ή της τερβουταλίνης για την αναστολή πρόωρου τοκετού, μπορούν να προκαλέσουν ελάττωση της μεταβλητότητας μόνο όταν δίνονται σε δοσολογία ικανή να προκαλέσει άνοδο του ΕΚΡ πάνω από 160 παλμούς/λεπτό. (Dawson, 2018)

3) Ηλικία κύησης

Το ΚΤΓ ενός εμβρύου ηλικίας κύησης μικρότερης των 28 ως 30 εβδομάδων μπορεί να δείχνει ελαττωμένη μεταβλητότητα, πιθανώς λόγω της ανωριμότητας του αυτόνομου νευρικού συστήματος. (Susan M. Gauge, 1997)

4) Σοβαρή υποξαιμία

Ελάττωση της μεταβλητότητας της βασικής γραμμής και τελικά μια επίπεδη γραμμή είναι τα προοδευτικά χαρακτηριστικά σε μία επιδεινούμενη υποξαιμία, που είναι κάτι ανάλογο με το γρήγορο νηματοειδή σφυγμό στους ενήλικες (Reza Sameni, 2011).

Στις περιπτώσεις σοβαρής οξείας ή χρόνιας υποξαιμίας του εμβρύου το αυτόνομο νευρικό σύστημα αποτυγχάνει να ανταποκριθεί στο στρες και στις αλλαγές της φλεβικής επιστροφής και των μεταβολικών απαιτήσεων του εμβρύου, λόγω της ελάττωσης της μετάδοσης ερεθισμάτων μέσω του νευρικού συστήματος. Σε παρουσία φλοιϊκής υποξαιμίας, η μεταβλητότητα συνήθως είναι σοβαρά ελαττωμένη ή εξαφανίζεται.

Αντιθέτως, ακόμα και με την παρουσία άλλων ανωμαλιών του ΕΚΡ δηλωτικών υποξαιμίας, εφόσον η μεταβλητότητα βρίσκεται εντός φυσιολογικών ορίων, η έκβαση είναι συνήθως καλή.

Στις περιπτώσεις χρόνιας φλοιϊκής εμβρυϊκής υποξαιμίας, η ελάττωση ή η εξαφάνιση της μεταβλητότητας μπορεί να είναι η μοναδική παρούσα ανωμαλία του ΕΚΡ. (Susan M. Gauge, 1997)

5) Εμβρυϊκή ταχυκαρδία

6) Αναισθησία (δραματική ελάττωση της μεταβλητότητας και απουσία επιταχύνσεων) (Reza Sameni, 2011)

7) Συγγενείς ανωμαλίες (πιο συχνά του ΚΝΣ παρά του καρδιαγγειακού).

8) Καρδιακές αρρυθμίες

9) Αναιμία του εμβρύου (Rhesus ασυμβατότητα ή εμβρυομητρική αιμορραγία)

10) Λοίμωξη του εμβρύου (ταχυκαρδία, ελαττωμένη μεταβλητότητα με ή χωρίς επιβραδύνσεις και με την απουσία επιταχύνσεων).

Σε περιπτώσεις καταγραφής ελαττωμένης μεταβλητότητας, χρειάζεται ανασκόπηση των προηγούμενων τμημάτων της καταγραφής.

Εάν το προηγούμενο τμήμα είναι ενεργητικό με καλή μεταβλητότητα, τότε το εν λόγω τμήμα βρίσκεται πιθανόν στη φάση ηρεμίας (ύπνος) και δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, αναμένεται η έναρξη ενός νέου ενεργητικού κύκλου, ειδικά αν δεν υπάρχουν επιβραδύνσεις ή αύξηση στο βασικό ρυθμό που θα έδειχναν την πιθανότητα υποξαιμίας.

Εάν δεν υπάρχει προηγούμενο τμήμα της καταγραφής για εκτίμηση, λαμβάνεται υπόψιν η κλινική εικόνα περισσότερο για να εξακριβωθεί εάν το έμβρυο βρίσκεται σε κίνδυνο (για παράδειγμα μικρό ύψος πυθμένα μήτρας, παράταση κύησης, παχύρρευστο μηκόνιο, ποσότητα αμνιακού υγρού κατά τη ρήξη των υμένων, ελαττωμένες εμβρυϊκές κινήσεις, άλλοι παράγοντες μαιευτικού κινδύνου) και συνεχίζεται η καταγραφή μέχρι την πιθανή εμφάνιση ενεργητικότητας με καλή μεταβλητότητα βασικής γραμμής.

Η ανεπίπλεκτη ελάττωση της μεταβλητότητας συνήθως δε συνεπάγεται κανένα ή έναν ελάχιστα αυξημένο κίνδυνο οξέωσης ή χαμηλής βαθμολογίας κατά Apgar.

Η ελαττωμένη μεταβλητότητα του ΕΚΡ σε συνδυασμό με όψιμες ή μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις υποδεικνύει αυξημένο κίνδυνο εμβρυϊκής προ-οξέωσης (pH 7.20 έως 7.25) ή οξέωσης (pH μικρότερο από 7.20) και σημαίνει ότι το έμβρυο θα εμφανίσει δυσφορία κατά τη γέννηση.

Ο συνδυασμός όψιμων ή σοβαρών μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων με ελάττωση της μεταβλητότητας είναι ιδιαίτερα δυσοίωνος. Αντίθετα, η συνύπαρξη ελαττωμένης μεταβλητότητας και απουσία επιβραδύνσεων είναι μάλλον απίθανο να οφείλεται σε υποξία. Η παρουσία όψιμων ή επιδεινούμενων μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων με φυσιολογική μεταβλητότητα υποδεικνύει γενικά ότι είτε το στρες του εμβρύου είναι ήπιο είτε ότι είναι πρόσφατο.

Γενικά, η μεταβλητότητα του ΕΚΡ δε θεωρείται καθησυχαστική όταν είναι μικρότερη από 5 παλμοί/λεπτό για περισσότερο από 40 λεπτά αλλά λιγότερο από 90 και θεωρείται παθολογικό εύρημα όταν είναι μικρότερη από 5 παλμοί / λεπτό για 90 λεπτά ή περισσότερο.

Βιβλιογραφία

Amir Sweha, Trevor W. Hacker, Jim Nuovo, 1999. "Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor," American Academy of Family Physicians.

Dawson, J.A. et al. (2018) Monitoring heart rate in the delivery room. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, Volume 23, Issue 5, 327 – 332

George A. Macones Gary D. V. Hankins Catherine Y. Spong John Hauth Thomas Moore (2008) The 2008 National Institute of Child Health and Human Development Workshop Report on Electronic Fetal Monitoring: Update on Definitions, Interpretation, and Research Guidelines *Journal of Obstetrics, Gynecologic and Neonatal nursing* Volume 37, Issue 5
National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop. 1997 "Electronic Fetal Heart Rate Monitoring: Research Guidelines for Interpretation," *Am J ObstetGynecol* 177:1385-1390.

Sameni, R., & Clifford, G. D. (2010). A Review of Fetal ECG Signal Processing; Issues and Promising Directions. *The open pacing, electrophysiology & therapy journal*, 3, 4-20.

Sameni, R., & Clifford, G. D. (2010). A Review of Fetal ECG Signal Processing; Issues and Promising Directions. *The open pacing, electrophysiology & therapy journal*, 3, 4-20.

A. Σόρτσης et al. (2008) Καρδιοτοκογραφία κατά τον τοκετό ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ & ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΑ

Αγοραστός Θ., 1991 "Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας," University Studio Press.

3.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

ΚΑΤΣΙΓΙΑΝΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ – ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ

Εισαγωγή

Η παρατήρηση ότι οι μεταβολές στη συχνότητα του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού μπορεί να αξιολογηθούν σωστά μόνο σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη εκτίμηση των συστολών της μήτρας είναι παλαιότερη από 100 χρόνια (Schwartz, 1870).

Ωστόσο, η ηλεκτρονική παρακολούθηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού (ΕΚΡ) χρησιμοποιήθηκε αρχικά από το Πανεπιστήμιο του Yale μόλις το 1958 (AmirSweha,1999) και έγινε εμπορικά διαθέσιμη τη δεκαετία του 1960. Έκτοτε, ένα πλήθος πειραματικών ερευνών και κλινικών δοκιμών άρχισαν να διαμορφώνουν την κατάταξη των διαφορετικών μοτίβων του καρδιοτοκογραφήματος και τον τρόπο που αυτές συσχετίζονται με την υποκείμενη παθολογία κατά τη διάρκεια της κύησης και του τοκετού (Julian T, 2000).

Οι αρχικές μελέτες οδήγησαν σε μεγάλο ενθουσιασμό ως προς τη δυνατότητα ευρείας χρήσης της καρδιοτοκογραφίας για την εκτίμηση του ενδομήτριου περιβάλλοντος και γενικότερα του καλώς έχειν του εμβρύου, ώστε η έγκαιρη μαιευτική παρέμβαση να αποτρέψει δυσμενή περιγεννητικά αποτελέσματα. Η βασική προσδοκία ήταν ότι η ηλεκτρονική παρακολούθηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού θα μπορούσε να λύσει δύο προβλήματα: πρώτον, να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος μαζικού ελέγχου για την ανίχνευση της σοβαρής ασφυξίας (δηλαδή της ασφυξίας που είναι αρκετά σοβαρή, ώστε να προκαλέσει νευρολογική βλάβη ή εμβρυϊκό θάνατο), και δεύτερον, να επιτρέψει την αναγνώριση της πρώιμης ασφυξίας, ώστε η έγκαιρη μαιευτική επέμβαση να αποτρέψει την εγκεφαλική βλάβη ή το θάνατο του νεογνού. Η προσδοκία αυτή εξηγεί και την ευρεία διάδοση της καρδιοτοκογραφίας.

Με την πάροδο του χρόνου όμως διαπιστώθηκε ότι ενώ η μέθοδος παρουσιάζει υψηλή ευαισθησία ως προς την ανίχνευση των εμβρύων εκείνων που εκτίθενται σε υποξία (υψηλή ευαισθησία), έχει ως βασικό μειονέκτημα τη χαμηλή ειδικότητα. Σε κλινικό επίπεδο αυτό σημαίνει ότι η χρήση του καρδιοτοκογραφήματος κατά τη διάρκεια του τοκετού παρουσιάζει πολλές ψευδώς θετικές καταγραφές που μπορεί να οδηγήσουν σε μη αναγκαίες χειρουργικές επεμβάσεις (επείγουσα καισαρική τομή). Επιπροσθέτως, τα φυσιολογικά όρια,

ο τρόπος ερμηνείας και ταξινόμησης και οι κλινικές συστάσεις με βάση τις αλλοιώσεις του καρδιοτοκογραφήματος διέφεραν εκτενώς από χώρα σε χώρα.

Στα πλαίσια αυτά, έγινε προσπάθεια κοινής ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος από τους διάφορους οργανισμούς και επιστημονικές εταιρείες σε μια προσπάθεια ομογενοποίησης του τρόπου εφαρμογής του καρδιοτοκογραφήματος στην κλινική πράξη.

Επί της ουσίας, η ερμηνεία και κατάταξη του καρδιοτοκογραφήματος διακρίνεται σε αυτήν πρό και σε εκείνη κατά τη διάρκεια του τοκετού. Έτσι, το καρδιοτοκογράφημα χρησιμοποιείται ως μέθοδος εκτίμησης του καλώς έχειν του εμβρύου τόσο κατά τη διάρκεια του τρίτου τριμήνου της κύησης (κυρίως μετά την 32^η εβδομάδα) όσο και κατά τη διάρκεια του τοκετού. Το δε καρδιοτοκογράφημα προ του τοκετού μπορεί να λάβει χώρα είτε σε συνθήκες ηρεμίας είτε μετά από πρόκληση συστολών της μήτρας με σκοπό τη διερεύνηση των εφεδρειών του εμβρύου για να ανταπεξέλθει στο στρες του τοκετού.

ΠΡΟ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ

Καρδιοτοκογράφημα ηρεμίας (Non-Stress Test, NST)

Περιλαμβάνει την καταγραφή του ΕΚΡ για μία περίοδο 20 –30 λεπτών χωρίς την πρόκληση κάποιου στρες στο έμβρυο (όπως έγχυση ωκυτοκίνης ή ερεθισμό των θηλών) για την παραγωγή συστολών της μήτρας. Εφαρμόζεται κυρίως για διαγνωστικούς σκοπούς, ενώ η αξία του ως δοκιμασία μαζικού ελέγχου (*screening test*) δεν έχει αποδειχθεί (GibbDonald, 1998).

Το τεστ πρέπει να διαρκεί μέχρι να παρατηρηθούν δύο επιταχύνσεις του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού σε μια περίοδο είκοσι λεπτών. Η φάση του ύπνου χαρακτηρίζεται από απουσία εμβρυϊκών κινήσεων - επιταχύνσεων και συνήθως δεν ξεπερνά τα 40 λεπτά, ενώ όλα τα υγιή έμβρυα θα πρέπει να παρουσιάζουν ενεργητικότητα εντός 90 λεπτών. Στην περίπτωση λοιπόν που το ΚΤΓ δεν παρουσιάζει τις απαραίτητες επιταχύνσεις παρατείνεται η καταγραφή για 40 λεπτά. Αν και πάλι δεν υπάρξει αντίδραση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν απτικά - ακουστικά ερεθίσματα για να προκαλέσουν την αντίδραση του εμβρύου.

Ένα φυσιολογικό ΚΤΓ υποδεικνύει με μεγάλη πιθανότητα ότι το κεντρικό νευρικό σύστημα του εμβρύου είναι άθικτο και λειτουργεί επαρκώς καθώς και ότι υπάρχει

φυσιολογική οξεοβασική ισορροπία. Η μελέτη των Julian T. et al., έδειξε ότι τα πρώτα 30 λεπτά της ηλεκτρονικής παρακολούθησης ταυτοποίησαν το 50% περίπου των εμβρύων που αργότερα γεννήθηκαν με καισαρική τομή με την ένδειξη της «εμβρυϊκής δυσφορίας» και του μη καθησυχαστικού ΚΤΓ.

Εντούτοις, σε περιπτώσεις ανεπάρκειας του πλακούντα, λαμβάνει χώρα εμβρυϊκή προσαρμογή και φυσιολογικό (ενεργητικό) ΚΤΓ δεν υποδεικνύει το βαθμό ελάττωσης της πλακουντιακής λειτουργίας. Επιπλέον, το ΚΤΓ ηρεμίας μπορεί να μην είναι φυσιολογικό λόγω μιας σειράς αιτίων άλλων από την υποξαιμία όπως οι καρδιακές αρρυθμίες, οι συγγενείς ή επίκτητες ανωμαλίες, οι χρωμοσωματικές ανωμαλίες, η αναισθησία, τα φάρμακα και οι συγγενείς λοιμώξεις. Οι θεωρούμενες «μη φυσιολογικές» καταγραφές είναι μη ειδικές και δεν μπορούν αξιόπιστα να προβλέψουν εάν ένα έμβρυο είναι καλά οξυγονωμένο, δυσφορεί ή είναι οξεωτικό.

Επιπλέον, ένα παθολογικό ΚΤΓ που συσχετίζεται με υποξία δεν μπορεί να υποδείξει τη βαρύτητα της υποξίας ούτε τον τρόπο με τον οποίο θα εξελιχθεί αν ο τοκετός προχωρήσει και δεν τερματιστεί άμεσα.

Καρδιοτοκογράφημα μετά από πρόκληση συστολών (Contraction Stress Test, CST)

Είναι η καρδιοτοκογραφική εκείνη δοκιμασία που συνήθως λαμβάνει χώρα υπό την ενδοφλέβια χορήγηση ωκυτοκίνης (Oxytocin Stress Test, OCT) με σκοπό την πρόκληση συστολών της μήτρας και τον έλεγχο της αντίδρασης του εμβρύου. Χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις εκείνες που υπάρχει αμφιβολία για το αν το έμβρυο μπορεί να αντεπεξέλθει στο στρες του τοκετού ενώ υπάρχει ταυτόχρονα ένδειξη τερματισμού της κύησης.

Η δοκιμασία αυτή συνίσταται στην ενδοφλέβια χορήγηση 10 Διεθνών Μονάδων (ΔΜ) ωκυτοκίνης σε 1000 κυβικά εκατοστά διαλύματος φυσιολογικού ορού ή γλυκόζης, μέσω ειδικής αντλίας. Ξεκινώντας με 1 σταγόνα/λεπτό = 0.5 χιλιοστά (χιλ) ΔΜ/λεπτό, αυξάνεται η δόση κάθε 10 λεπτά κατά 0.5 χιλ. ΔΜ/λεπτό, έως ότου παρουσιαστούν κανονικές ρυθμικές συστολές της μήτρας με συχνότητα τουλάχιστον 3/10 λεπτά. Ως μέγιστη δόση ωκυτοκίνης θεωρείται η δόση των 10 χιλ. ΔΜ/λεπτό. Η αύξηση της δόσολογίας πλέον της ενδεικνυόμενης μέγιστης δόσης είναι δυνατόν να επιφέρει υπερδιέγερση του μυομητρίου, η οποία μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ζωή του εμβρύου (Wing DA,2000).

Η δοκιμασία παρουσιάζει το πλεονέκτημα της υψηλής αρνητικής προγνωστικής αξίας, εξαιτίας της υψηλής ευαισθησίας της ως προς την ανίχνευση εμβρύων που δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν στο στρες του τοκετού. Έτσι, όταν η δοκιμασία είναι θετική, δηλαδή το έμβρυο παρουσιάζει κατά τη διάρκειά της καρδιοτοκογραφικά ευρήματα ενδεικτικά υποξίας, συνιστάται η αποφυγή πρόκλησης τοκετού (Julian T, 2004).

Η δοκιμασία εκτιμάται ανάλογα με την ύπαρξη ή την απουσία επιβραδύνσεων (όψιμων ή σύνθετων μεταβαλλόμενων) του καρδιακού ρυθμού ταυτόχρονα με τις συστολές της μήτρας (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ερμηνεία ευρημάτων Contraction Stress Test

Αποτέλεσμα	Ερμηνεία
Θετικό	Παρουσία επαναλαμβανόμενων όψιμων επιβραδύνσεων σε 50% ή περισσότερο των συστολών της μήτρας
Αρνητικό	Χωρίς παρουσία όψιμων ή σύνθετων μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων με τουλάχιστον 3 συστολές/10 λεπτά διάρκειας 40 δευτερολέπτων ή παραπάνω.
Διφορούμενο - Υποπτο	Παρουσία όψιμων επιβραδύνσεων σε λιγότερο από 50% των συστολών ή σημαντικές μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις. Απαιτεί επανάληψη δοκιμασίας την επόμενη ημέρα.
Διφορούμενο - Ταχυσυστολία	Παρουσία συστολών συχνότερα από μια κάθε 2 λεπτά ή διάρκειας περισσότερο από 90 δευτερόλεπτα παρουσία όψιμων επιβραδύνσεων. Απαιτείται επανάληψη της δοκιμασίας την επόμενη ημέρα.
Διφορούμενο - Μη ικανοποιητικό	Λιγότερες από τρεις συστολές μέσα σε 10 λεπτά ή μη σαφής καταγραφή που δεν μπορεί να ερμηνευτεί. Απαιτείται επανάληψη της δοκιμασίας την επόμενη ημέρα.

Οι ασθενείς που επιλέγονται να υποβληθούν σε OCT είναι εκείνες που υπάρχει η υποψία της πλακουντιακής ανεπάρκειας ή όταν υπάρχει έκθεση του εμβρύου σε παράγοντες κινδύνου. Η λειτουργία του πλακούντα μπορεί να μεταβληθεί σε καταστάσεις που επιπλέκονται από αγγειακή νόσο της μητέρας όπως σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη, τοξιναιμία ή χρόνια υπέρταση. Το έμβρυο μπορεί επίσης να διατρέχει κίνδυνο εξαιτίας μιας

παρατεινόμενης μετά τη 42^η εβδομάδα κύησης, ανοσοποίησης Rh και καθυστέρησης της ενδομήτριας ανάπτυξης. (Schifrin, Barry,1975)

Αντενδείξεις δοκιμασίας Contraction Stress Test

- Πρόωρος τοκετός ή εγκυμονούσες με αυξημένο κίνδυνο πρόωρου τοκετού.
- Πρόωρη ρήξη υμένων.
- Ιστορικό χειρουργικής επέμβασης στην μήτρα ή προηγηθείσας καισαρικής τομής.
- Προδρομικός πλακούντας.

Βιβλιογραφία

“Interpretation of the Electronic Fetal Heart Rate During Labor,” American Academy of Family Physicians, 1999.

American college of Obstetricians and Gynecologists. Induction of labour. Practice Bulletin No 10, Nov. 1999.

AmirSweha, M.D., TrevorW. Hacker, M.D., JimNuovo, M.D., Anderson (2005). Jean R., ed. A guide to the clinical care of women with HIV (2005 ed.). Rockville, MD: U.S. Dept. of Health & Human Services, Health Resources & Services Administration, HIV/AIDS Bureau. p. 270. ISBN 9780160726118.

Evans (2007). Arthur T., ed. Manual of obstetrics (7th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer / Lippincott Williams & Wilkins. p. 587. ISBN 9780781796965.

Foong LC, Vanaja K, Tan G, Chua S. Membranesweeping in conjunction with labour induction. Obst.Gynecol. 2000; 96: 539–542.

Gibb Donald, Arulkumaran S., “Καρδιοτοκογραφία (Fetal monitoring in Guidelines for Interpretation,” Am J ObstetGynecol 1997; 177:1385-1390.

Julian T. Parer, MD, PhD, and Tekoa King, CNM, MPH, “Fetal heart rate monitoring: Is it salvageable?”, Am J ObstetGynecol 2000; 182:982-7.

Kirby RS. Trends in labour induction in USA: is it true that what goes up must come down ? Birth2004; 31: 148–151.

National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop. “Electronic Fetal Heart Rate Monitoring: Research practice),” 1998.

Ronald S. Gibbs; et al., eds. (2008). Danforth's obstetrics and gynecology (10th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 161. ISBN 9780781769372.

Royal College of Obstetricians and Gynecologists Induction of labour. Evidence based ClinicalGuidelines No 9, June 2001.

Schifrin, Barry, Marilyn Lapidus, Gutl \$octon, and Alan Leviton’: “Contraction Stress for Antepartum Fetal Evolution.” Ohstet Gynecol 45:433-438, 1975

Wing DA, Fassett MS, Mishel DR. Mifepristonefor preinduction cervical ripening beyond 41 weeksgestation: a RCT.Obste and Gynecol.2000; 96:543–548

Αγοραστός Θ., “Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας,” University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1991.

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ



Αναθεωρημένες κατευθυντήριες οδηγίες παρακολούθησης του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού 2015 σύμφωνα με τη Διεθνή Ομοσπονδία Μαιευτικής και Γυναικολογίας (INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS - FIGO)

ΜΠΑΪΡΑΚΤΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

	Φυσιολογικό	Ύποπτο	Παθολογικό
Βασική συχνότητα (παλμοί/λεπτό)	110-160	Απουσία τουλάχιστον ενός φυσιολογικού χαρακτηριστικού, αλλά χωρίς παθολογικό εύρημα	< 100
Μεταβλητότητα (παλμοί/λεπτό)	5-25		<ul style="list-style-type: none"> • Μειωμένη μεταβλητότητα • Αυξημένη μεταβλητότητα • Ημιτονοειδές πρότυπο
Επιβραδύνσεις	Όχι επαναλαμβανόμενες* επιβραδύνσεις		<ul style="list-style-type: none"> • Επαναλαμβανόμενες* όψιμες ή παρατεταμένες επιβραδύνσεις με διάρκεια >30 λεπτών (ή >20 λεπτά σε συνδυασμό με μειωμένη μεταβλητότητα) ή • Μια επιβράδυνση >5 λεπτά
Ερμηνεία	Όχι υποξία/Οξέωση	Χαμηλή πιθανότητα υποξίας /οξέωσης	Υψηλή πιθανότητα υποξίας/οξέωσης
Κλινικές συστάσεις	Καμία παρέμβαση	<ul style="list-style-type: none"> • Παρέμβαση για διόρθωση αναστρέψιμων αιτιών υποξίας, εάν ταυτοποιηθούν • Στενή παρακολούθηση ή χρήση επικουρικών μεθόδων για αξιολόγηση οξυγόνωσης εμβρύου 	Αμεση παρέμβαση για διόρθωση αναστρέψιμων αιτιών υποξίας, χρήση επικουρικών μεθόδων ή επίσπευση τοκετού. Σε επείγουσες καταστάσεις (ρήξη μήτρας, πρόπτωση ομφαλίου λώρου, αποκόλληση πλακούντα), διενέργεια καισαρικής τομής

- *Επαναλαμβανόμενες θεωρούνται οι επιβραδύνσεις που παρουσιάζονται σε >50% των συστολών (Cahill AG et al., 2012).
- Η παρουσία επιταχύνσεων υποδηλώνει ένα έμβρυο που δεν έχει υποξία / οξέωση, ενώ η απουσία τους κατά τη διάρκεια του τοκετού έχει αβέβαιη σημασία.
- Η επαναξιολόγηση των δεδομένων του καρδιοτοκογραφήματος πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε 30 λεπτά κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Κλινική απόφαση

Διάφοροι παράγοντες, όπως η ηλικία κύησης και η φαρμακευτική αγωγή που χορηγείται στη μητέρα, μπορούν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά της καρδιακής συχνότητας του εμβρύου (Fetal Heart Rate, FHR), με αποτέλεσμα να απαιτούνται επιπλέον κλινικές πληροφορίες για την ερμηνεία - ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος και την επίτευξη μιας ολιστικής προσέγγισης της κύησης, του τοκετού και των κλινικών αποφάσεων κατά τη διάρκεια αυτού. Κατά κανόνα, αν το έμβρυο διατηρεί μια σταθερή βασική γραμμή και φυσιολογική μεταβλητότητα, ο κίνδυνος υποξίας των ζωτικών οργάνων είναι απίθανος.

Υποψία εμβρυϊκής υποξίας / οξέωσης - δράσεις

Όταν αναμένεται ή υπάρχει υποψία οξέωσης του εμβρύου (ύποπτο και παθολογικό καρδιοτοκογράφημα) και απαιτείται δράση για την αποφυγή δυσμενούς αποτελέσματος, αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα και μια άμεση καισαρική τομή. Η υποκείμενη αιτία μπορεί συχνά να αναγνωριστεί και η κατάσταση να αντιστραφεί, με επακόλουθο την ανάκτηση επαρκούς οξυγόνωσης του εμβρύου και την επιστροφή σε ένα φυσιολογικό καρδιοτοκογραφικό μοτίβο.

Η υπερδιέγερση της μήτρας είναι η πιο συχνή αιτία υποξίας / οξέωσης του εμβρύου και μπορεί να ανιχνευθεί στο καρδιοτοκογράφημα ως ταχυσυστολία (αυξημένη συχνότητα συστολών) και ορίζεται ως εμφάνιση περισσότερων από 5 συστολών σε 10 λεπτά, σε δύο

διαδοχικές περιόδους των 10 λεπτών, ή κατά μέσο όρο για περίοδο 30 λεπτών. Η ταυτόχρονη ψηλάφηση του πυθμένα της μήτρας μπορεί επίσης να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα και τη διάρκεια των συστολών. Η υπερδιέγερση της μήτρας μπορεί συνήθως να αντιστραφεί με μείωση ή διακοπή έγχυσης της ωκυτοκίνης, διακοπή των χορηγούμενων προσταγλανδίνων αν είναι δυνατόν και / ή εκκίνηση οξείας τοκολύσεως με βήτα-αδρενεργικούς αγωνιστές (σαλβουταμόλη, τερβουταλίνη, ριτοδρίνη) (Heuser CC et al., 2013, Briozzo L et al, 2007, Heus R et al, 2008, ατοσιμπάνη (Heus R et al., 2008) ή νιτρογλυκερίνη (Pullen KM et al., 2007).

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού, οι προσπάθειες εξώθησης της μητέρας μπορούν επίσης να συμβάλλουν στην υποξία / οξέωση του εμβρύου και μπορεί να ζητηθεί από τη μητέρα να σταματήσει την προσπάθειά της μέχρι να αντιστραφεί η κατάσταση.

Σε ύπτια θέση μπορεί να παρατηρηθεί συμπίεση της κοιλιακής αορτής ή της κάτω κοίλης φλέβας και να οδηγήσει σε μειωμένη αιμάτωση του πλακούντα. Υπερδραστικότητα της μήτρας μπορεί επίσης να συσχετισθεί με την ύπτια θέση (Williams EA, 1952, Caldeyro-Barcia R et al. 1960), πιθανώς λόγω της διέγερσης του ιερού πλέγματος από το βάρος της μήτρας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η τοποθέτηση της μητέρας σε πλάγια θέση, ακολουθείται συχνά από βελτίωση της εικόνας του καρδιοτοκογραφήματος. Παροδική συμπίεση του ομφάλιου λώρου είναι μια ακόμη κοινή αιτία μεταβολών ΚΤΓ (μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις), και αυτές μπορούν μερικές φορές να επανέλθουν με αλλαγή της θέσης της μητέρας ή με διενέργεια ενδοαμνιακής έγχυσης φυσιολογικού ορού (Hofmeyr GJ et al., 2012).

Αιφνίδια μητρική υπόταση μπορεί επίσης να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια του τοκετού, συνήθως μετά από επισκληρίδιο ή ραχιαία αναλγησία (Simmons SW et al., 2012) και είναι συνήθως αναστρέψιμη με ταχεία χορήγηση υγρών και / ή ενδοφλέβια χορήγηση εφεδρίνης. Άλλες λιγότερο συχνές επιπλοκές που επηρεάζουν τη μητρική αναπνοή, τη μητρική κυκλοφορία, τον πλακούντα, τον ομφάλιο λώρο ή την εμβρυϊκή κυκλοφορία μπορεί επίσης να οδηγήσουν σε υποξία / οξέωση του εμβρύου .

Η χορήγηση οξυγόνου στη μητέρα χρησιμοποιείται ευρέως με στόχο τη βελτίωση την οξυγόνωση του εμβρύου και συνεπώς την ομαλοποίηση της εικόνας του ΚΤΓ, αλλά δεν υπάρχουν στοιχεία από τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές ότι αυτή η παρέμβαση, όταν εκτελείται μεμονωμένα, είναι αποτελεσματική όταν η μητρική οξυγόνωση είναι επαρκής

(Fawole G, Hofmeyr GJ , 2012). Η ενδοφλέβια χορήγηση υγρών χρησιμοποιείται επίσης για να βελτιωθούν τα καρδιοτοκογραφικά μοτίβα, αλλά και πάλι δεν υπάρχουν στοιχεία από τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές που να δείχνουν ότι αυτή η παρέμβαση είναι αποτελεσματική σε γυναίκες με φυσιολογική πίεση. (Simpson KR, James DC , 2005).

Για την διάγνωση της υποκείμενης αιτίας ενός ύποπτου ή παθολογικού καρδιοτοκογραφήματος, απαραίτητη είναι μια άρτια κλινική κριτική σκέψη, για την αξιολόγηση της αντιστρεψιμότητας των συνθηκών με τις οποίες συσχετίζεται, και για τον καθορισμό της διάρκειας του τοκετού, με στόχο την αποφυγή παρατεταμένης υποξίας / οξέωσης του εμβρύου, όπως και μιας περιττής μαιευτικής παρέμβασης. Όταν υπάρχει ύποπτο ή επιδεινούμενο μοτίβο καρδιοτοκογραφήματος, η υποκείμενη αιτία πρέπει να αντιμετωπιστεί προτού εμφανιστεί παθολογικό γράφημα. Εάν η κατάσταση δεν επανέλθει και το πρότυπο συνεχίζει να επιδεινώνεται, εξετάζεται η χρήση επικουρικών μεθόδων για τον έλεγχο της οξυγόνωσης του εμβρύου ή άμεσος τοκετός.

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του τοκετού, λόγω και της προσπάθειας εξώθησης της μητέρας, η υποξία / οξέωση μπορεί να αναπτυχθεί πιο γρήγορα. Ως εκ τούτου, πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα, συμπεριλαμβανομένης της διακοπής της μητρικής εξώθησης, και επί απουσίας βελτίωσης, επίσπευση του τοκετού.

Βιβλιογραφία

Briozzo L, Martinez A, Nozar M, Fiol V, Pons J, Alonso J. Tocolysis and delayed delivery versus emergency delivery in cases of non-reassuring fetal status during labor. *J Obstet Gynaecol Res* 2007;33(3):266-73.

Cahill AG, Roehl KA, Odibo AO, Macones GA. Association and prediction of neonatal acidemia. *Am J Obstet Gynecol* 2012;207:206.e1-8

Caldeyro-Barcia R, Noriega-Guerra L, Cibils LA, Alvarez H, Poseiro JJ, Pose ST. Effect of position changes on the intensity and frequency of uterine contractions during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1960;80:284-90.

Fawole G, Hofmeyr GJ. Maternal oxygen administration for fetal distress. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Dec 12;12:CD000136.

Heus R, Mulder EJH, Derks JB, Kurver PHJ, van Wolfswinkel L, Visser GHA. A prospective randomized trial of acute tocolysis in term labour with atosiban or ritodrine. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008;139:139-45.

Heus R, Mulder EJH, Derks JB, Visser GHA. Acute tocolysis for uterine activity reduction in term labor: a review. *Obstet Gynecol Surv* 2008;63(6):383-8.

Heuser CC, Knight S, Esplin S, Eller AG, Holmgren CM, Richards D, Henry E, Jackson GM. Tachysystole in term labor: incidence, risk factors, outcomes, and effect on fetal heart tracings. *Am J Obstet Gynecol* 2013;209:32e 1-6.

Hofmeyr GJ, Lawrie TA. Amnioinfusion for potential or suspected umbilical cord compression in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Jan 18;1:CD000013.

Pullen KM, Riley ET, Waller SA, Taylor L, Caughey AB, Druzin ML, El-Sayed YY. Randomized comparison of intravenous terbutaline vs nitroglycerin for acute intrapartum fetal resuscitation. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197(4):414.e1-6.

Simmons SW, Taghizadeh N, Dennis AT, Hughes D, Cyna AM. Combined spinal-epidural versus epidural analgesia in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Oct 17;10:CD003401.

Simpson KR, James DC. Efficacy of intrauterine resuscitation techniques in improving fetal oxygen status during labor. *Obstet Gynecol* 2005;105:1362-8

Williams EA. Abnormal uterine action during labour. *J Obstet Gynaecol Br Emp* 1952;59:635-41.

Κατευθυντήριες οδηγίες σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κολλέγιο Μαιευτικής και Γυναικολογίας

(AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY - ACOG)

ΜΠΟΖΙΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Στις ΗΠΑ στο 85% των γεννήσεων ετησίως (σε σύνολο 4 εκατομμυρίων το 2002) χρησιμοποιήθηκε ως μέθοδος παρακολούθησης του καλώς έχειν του εμβρύου κατά τον τοκετό η καρδιοτοκογραφία, καθιστώντας την συγκεκριμένη μέθοδο την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μαιευτική πράξη.

Παρά τη διαδεδομένη χρήση της, υπάρχουν διφορούμενες απόψεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα της καρδιοτοκογραφίας (ΚΤΓ) ως προς τη βελτίωση του περιγεννητικού αποτελέσματος. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί η χαμηλή ειδικότητά της (ψευδώς θετικά ευρήματα) ως προς την ύπαρξη ή μη εμβρυϊκής οξέωσης σε αντίθεση με την υψηλή ευαισθησία της (αληθώς θετικά ευρήματα) που είναι ένα από τα βασικά της πλεονεκτήματα. Επίπλέον, η μέθοδος χαρακτηρίζεται από χαμηλή αξιοπιστία εντός του ίδιου παρατηρητή, διαφορετική ταξινόμηση μεταξύ διαφορετικών κρατών - οργανισμών και διαφορετικούς διαχειριστικούς αλγορίθμους.

Για τους παραπάνω λόγους κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία ενός συστήματος ταξινόμησης του ΚΤΓ, το οποίο να είναι κοινά αποδεκτό από όλους.

Ορισμοί

Βασικός καρδιακός ρυθμός: Είναι ο μέσος εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός σε χρονικό διάστημα 10 λεπτών, εξαιρώντας:

- Περιοδικές ή επεισοδιακές αλλαγές (επιταχύνσεις – επιβραδύνσεις)
- Περίοδοι εκσεσημασμένης μεταβλητότητας
- Φυσιολογικός βασικός ρυθμός: 110-160 παλμοί/λεπτό.
- Ταχυκαρδία: συχνότητα μεγαλύτερη των 160 παλμών/λεπτό.
- Βραδυκαρδία: συχνότητα μικρότερη των 110 παλμών/λεπτό.

Μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού: Είναι η διακύμανση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού πάνω και κάτω από τον βασικό ρυθμό.

- Η μεταβλητότητα είναι οπτικά ποσοτικοποιημένη ως η διαφορά του ψηλότερου από το χαμηλότερο σημείο του καρδιακού ρυθμού σε παλμούς ανά λεπτό.
 - Απούσα: μη ανιχνεύσιμη μεταβολή ύψους
 - Ελάχιστη ή μειωμένη: μεταβολή ύψους ανιχνεύσιμη αλλά με εύρος 5 παλμούς/λεπτό ή λιγότερο
 - Φυσιολογική: μεταβολή 6-25 παλμούς/λεπτό
 - Εκσεσημασμένη: μεταβολή μεγαλύτερη των 26 παλμών/λεπτό

Επιτάχυνση: Ορίζεται ως μια απότομη αύξηση (χρονικής διάρκειας μικρότερης των 30 δευτερολέπτων) του βασικού ρυθμού.

- Μετά τις 32 εβδομάδες κύησης, μια επιτάχυνση έχει τιμή 15 παλμών/λεπτό ή περισσότερο πάνω από τον βασικό ρυθμό, με χρονική διάρκεια 15 δευτερολεπτών ή παραπάνω αλλά λιγότερο από 2 λεπτά.
- Πριν τις 32 εβδομάδες κύησης, μια επιτάχυνση έχει τιμή 10 παλμών/λεπτό ή παραπάνω από τον βασικό ρυθμό, με χρονική διάρκεια 10 δευτερολέπτων ή παραπάνω αλλά λιγότερο από 2 λεπτά.
- Η παρατεταμένη επιτάχυνση έχει διάρκεια μεγαλύτερη των 2 αλλά μικρότερη των 10 λεπτών.
- Αν μια επιτάχυνση διαρκεί 10 λεπτά ή παραπάνω, πρόκειται για αλλαγή του βασικού ρυθμού.

Πρώιμη επιβράδυνση: Ορίζεται ως μια συνήθως συμμετρική, σταδιακή πτώση και επάνοδος του καρδιακού ρυθμού σχετιζόμενη με τις συστολές της μήτρας

- Το ελάχιστο του καρδιακού ρυθμού συμβαίνει την ίδια στιγμή με τη μέγιστη ένταση της συστολής (εικόνα κατόπτρου).

Οψιμη επιβράδυνση: Ορίζεται ως μια συνήθως συμμετρική, σταδιακή μείωση και επάνοδος του καρδιακού ρυθμού σχετιζόμενη με τις συστολές της μήτρας

- Η εμφάνιση της επιβράδυνσης καθυστερεί σε σχέση με τη συστολή, με τον ελάχιστο καρδιακό ρυθμό να παρατηρείται μετά το μέγιστο της συστολής.

Μεταβαλλόμενη επιβράδυνση: Ορίζεται ως μια μείωση του καρδιακού ρυθμού με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Η μείωση στον καρδιακό ρυθμό είναι 15 παλμοί/λεπτό ή μεγαλύτερη, διαρκεί 15 δευτερόλεπτα ή περισσότερο και για λιγότερο από 2 λεπτά σε διάρκεια.
- Σχετίζονται με τις συστολές της μήτρας, όμως η έναρξη, το βάθος και η διάρκειά τους συχνά ποικίλουν ανάμεσα στις συστολές.

Παρατεταμένη επιβράδυνση: Ορίζεται ως μια μείωση στον καρδιακό ρυθμό κάτω από τον βασικό ρυθμό με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μείωση στον καρδιακό ρυθμό 15 παλμών ή περισσότερο, διάρκειας μεγαλύτερης των 2 και μικρότερης των 10 λεπτών.
- Αν η επιβράδυνση διαρκεί 10 λεπτά ή παραπάνω, πρόκειται για αλλαγή βασικού ρυθμού.

Ημιτονοειδές μοτίβο:

- Οπτικά αισθητή, ομαλή, ημιτονοειδής γραμμή με κυκλική συχνότητα 3 με 5/λεπτό που εμμένει για 20 λεπτά ή παραπάνω.

Ταξινόμηση

Κατηγορία 1

- Βασικός καρδιακός ρυθμός: 110-160 παλμοί/λεπτό
 - Μεταβλητότητα: 6-25 παλμοί/λεπτό
 - Όψιμες ή μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις: απύσες
 - Πρώιμες επιβραδύνσεις: παρούσες ή απύσες
 - Επιταχύνσεις: παρούσες ή απύσες
- ❖ Οι καταγραφές κατηγορίας 1 χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικές. Είναι ισχυρός προγνωστικός δείκτης φυσιολογικής οξεοβασικής ισορροπίας του εμβρύου τη χρονική στιγμή της καταγραφής. Δεν χρειάζονται περαιτέρω ενέργειες.

Κατηγορία 2

Τα ευρήματα κατηγορίας 2 περιλαμβάνουν όλα τα ευρήματα του ΚΤΓ που δεν κατηγοριοποιούνται ως κατηγορίας 1 ή 3. Παραδείγματα είναι τα εξής:

- Βραδυκαρδία, δηλαδή συχνότητα μικρότερη των 110 παλμών/λεπτό
 - Ταχυκαρδία, δηλαδή συχνότητα μεγαλύτερη των 160 παλμών/λεπτό
 - Απουσία επιταχύνσεων μετά από διέγερση του εμβρύου
 - Επιβραδύνσεις χρονικής διάρκειας μεγαλύτερης των 2 λεπτών αλλά μικρότερης των 10
 - Μεταβλητότητα βασικής εμβρυϊκής συχνότητας
 - Μειωμένη μεταβλητότητα
 - Απουσία μεταβλητότητας χωρίς όμως επιβραδύνσεις
 - Εκσεσημασμένη μεταβλητότητα
- ❖ Τα ευρήματα της κατηγορίας 2 δεν είναι προγνωστικά παθολογικού οξεοβασικού εμβρυϊκού στάτους. Απαιτούν αξιολόγηση λαμβάνοντας υπόψη τη γενική κλινική εικόνα.

Κατηγορία 3

- Απουσία μεταβλητότητας και ένα εκ των παρακάτω:
 - Επαναλαμβανόμενες όψιμες επιβραδύνσεις
 - Επαναλαμβανόμενες μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις
 - Βραδυκαρδία
 - Ημιτονοειδές μοτίβο
- ❖ Τα ευρήματα της κατηγορίας 3 είναι παθολογικά. Σχετίζονται με παθολογική οξεοβασική εμβρυϊκή κατάσταση τη χρονική στιγμή της καταγραφής. Απαιτείται περαιτέρω αξιολόγηση των ευρημάτων για τη λήψη μέτρων τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν χορήγηση οξυγόνου στη μητέρα, αλλαγή της θέσης κατάκλισης της μητέρας, διακοπή της πρόκλησης τοκετού και αντιμετώπιση της μητρικής υπότασης. Αν με τη λήψη των απαραίτητων

μέτρων δεν αποκατασταθούν τα καρδιοτοκογραφικά ευρήματα, θα πρέπει να προβούμε σε άμεσο τοκετό.

Συμπέρασμα

Η αποτελεσματικότητα της ΚΤΓ κατά τον τοκετό κρίνεται από την ικανότητά της να συμβάλλει στη μείωση των νεογνικών επιπλοκών, όπως οι νεογνικοί σπασμοί, η εγκεφαλική παράλυση ή ο εμβρυϊκός θάνατος, ενώ παράλληλα θα πρέπει να ελαχιστοποιεί την ανάγκη για μη απαραίτητες μαιευτικές επεμβάσεις όπως η καισαρική τομή.

Μια από τις σημαντικότερες μετα-αναλύσεις κατέληξε στα εξής συμπεράσματα (Alfirevic 2006):

- 1) Η χρήση του ΚΤΓ αύξησε την ολική συχνότητα καισαρικής τομής.
- 2) Η χρήση του ΚΤΓ αύξησε τη χρήση μεθόδων υποβοηθούμενου κολπικού τοκετού.
- 3) Η χρήση του ΚΤΓ δεν μείωσε την εμβρυϊκή θνησιμότητα.
- 4) Η χρήση του ΚΤΓ μείωσε τον κίνδυνο εμφάνισης νεογνικών σπασμών.
- 5) Η χρήση του ΚΤΓ δεν μείωσε τον κίνδυνο νεογνικής παράλυσης.

Βιβλιογραφία

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=19546798>

Alfirevic Z, Devane D, Gyte GML. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. Cochrane database of Systematic Reviews 2006. Issue 3. Art No.: CD006066. DOI:10.1002/14651858. CD006066. (Meta-analysis)

Κατευθυντήριες οδηγίες σύμφωνα με το
NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE
(NICE)

ΜΑΡΙΑΝΘΗ ΜΠΟΥΡΛΑΚΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι βρετανικές κατευθυντήριες οδηγίες (NICE: Clinical Guidance regarding Intrapartum care for healthy women and babies, cg190, Monitoring during labor 1.10) που αφορούν στην καρδιοτοκογραφία κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Αυτές οι κατευθυντήριες οδηγίες αφορούν σε υγιείς γυναίκες που μπαίνουν σε τοκετό σε ηλικία κύησης 37+0 έως και 41+6 εβδομάδες (τελειόμηνη κύηση). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, πραγματοποιούνται περίπου 700.000 τοκετοί το χρόνο, από τους οποίους 40% αφορούν σε πρωτοτόκες γυναίκες. Οι περισσότερες από αυτές τις γυναίκες είναι υγιείς και έχουν μια φυσιολογική κύηση. Σχεδόν 90% θα γεννήσουν ένα νεογνό μετά από 37 εβδομάδες με κεφαλική προβολή. Περίπου τα δύο τρίτα των γυναικών μπαίνουν σε τοκετό αυτόματα. Επομένως, οι περισσότερες γυναίκες που γεννούν στο Ηνωμένο Βασίλειο καλύπτονται από αυτές τις οδηγίες.

Οι οδηγίες αυτές εκδόθηκαν για πρώτη φορά από το NICE το 2007. Έκτοτε, παρουσίασε αύξηση τόσο ο συνολικός αριθμός των τοκετών στο Ηνωμένο Βασίλειο όσο και το ποσοστό των παρεμβάσεων όπως η καισαρική τομή και ο υποβοηθούμενος τοκετός. Το 2014 αποφασίστηκε, να αναθεωρηθούν οι οδηγίες, καθώς έγιναν διαθέσιμα νέα δεδομένα που επηρέαζαν τις αρχικές του 2007. Οι κατευθυντήριες οδηγίες καλύπτουν υγιείς γυναίκες με ανεπίπλεκτες κύσεις που μπαίνουν σε τοκετό έχοντας χαμηλό κίνδυνο να αναπτύξουν επιπλοκές κατά τη διάρκειά του. Επιπρόσθετα, περιλαμβάνονται συστάσεις για τις γυναίκες που παρόλο που μπαίνουν στον τοκετό ως χαμηλού κινδύνου, αναπτύσσουν επιπλοκές. Αυτές περιλαμβάνουν καταστάσεις όπως η πρόωρη ρήξη των εμβρυϊκών υμένων και η παρουσία κεχρωσμένου αμνιακού υγρού.

(<https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Context>)

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ

Α. Καταγραφή της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας

Αρχικά, δεν συστήνεται η καρδιοτοκογραφία (ΚΤΓ) στις κυήσεις χαμηλού κινδύνου για εμφάνιση επιπλοκών κατά τη διάρκεια του τοκετού. Αντίθετα, προτείνεται στις κυήσεις αυτές η διαλείπουσα ακρόαση του εμβρυϊκού παλμού είτε με στηθοσκόπιο τύπου Pinard είτε με Doppler υπερηχογράφημα. Διαλείπουσα ακρόαση πρέπει να πραγματοποιείται αμέσως μετά από μια συστολή της μήτρας, για τουλάχιστον ένα λεπτό και το λιγότερο κάθε 15 λεπτά. Επίσης, θα πρέπει να καταγράφονται οι επιταχύνσεις και οι επιβραδύνσεις, αν υπάρχουν, και να ψηλαφάται ο μητρικός σφυγμός κάθε ώρα ή συχνότερα αν υπάρχει αμφιβολία, ώστε να διαφοροδιαγιγνώσκονται οι παλμοί του εμβρύου από της μητέρας.

Αν κατά τη διαλείπουσα ακρόαση διαπιστωθεί αυξανόμενος βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός ή επιβραδύνσεις, τότε θα πρέπει:

- Να γίνονται συχνότερες ακροάσεις, για παράδειγμα μετά από κάθε 3 συστολές
- Να ληφθεί υπόψιν η γενικότερη κλινική εικόνα, συμπεριλαμβανομένης της θέσης και της κατάστασης ενυδάτωσης της εγκύου και των ζωτικών σημείων της, καθώς και της έντασης και συχνότητας των ωδινών.

Αν επιβεβαιωθεί ο αυξανόμενος βασικός ρυθμός ή οι επιβραδύνσεις, τότε:

- Καλούμε σε βοήθεια
- Συστήνεται συνεχής ΚΤΓ, ενημερώνοντας τη γυναίκα και τους συνοδούς το λόγο χρήσης της μεθόδου.
- Η γυναίκα πρέπει να μεταφερθεί σε μαιευτικό ιατρικό κέντρο εξασφαλίζοντας την ασφαλή μεταφορά της (αν προηγουμένως βρισκόταν στο σπίτι ή σε φορέα υγείας υπό την επίβλεψη μαιών)

Συστάσεις για συνεχή καρδιοτοκογραφική καταγραφή:

- Μητρικός σφυγμός άνω των 120 παλμών/λεπτό σε δύο μετρήσεις που απέχουν 30 λεπτά μεταξύ τους
- Θερμοκρασία 38 °C ή μεγαλύτερη σε μία μοναδική μέτρηση, ή 37.5 °C ή μεγαλύτερη σε 2 διαδοχικές μετρήσεις με 1 ώρα διαφορά
- Υποψία χοριοαμνιονίτιδας ή σήψης
- Να αναφέρεται από τη γυναίκα πόνος που διαφέρει από αυτόν των ωδινών
- Παρουσία σημαντικής ποσότητας μηκωνίου
- Κολπική αιμορραγία που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια του τοκετού.
- Σοβαρή υπέρταση: μία μοναδική μέτρηση είτε συστολικής αρτηριακής πίεσης 160 mmHg ή μεγαλύτερης, είτε διαστολικής 110 mmHg ή μεγαλύτερης, μεταξύ των ωδινών
- Υπέρταση: είτε συστολική πίεση 140 mmHg ή μεγαλύτερης, είτε διαστολική 90mmHg ή μεγαλύτερη, σε 2 διαδοχικές μετρήσεις που απέχουν 30 λεπτά, μεταξύ των ωδινών
- Προεκλαμψία: Ανίχνευση πρωτεΐνης 2+ στη γενική ούρων, και μία μοναδική μέτρηση υψηλής συστολικής πίεσης (140mmHg ή μεγαλύτερης) ή υψηλής διαστολικής πίεσης (90mmHg ή μεγαλύτερης)
- Επιβεβαιωμένη καθυστέρηση εξέλιξης στο πρώτο ή δεύτερο στάδιο του τοκετού
- Συστολές που διαρκούν πάνω από 60sec (υπερτονία) ή περισσότερες από 5 συστολές σε 10 λεπτά (ταχυσυστολία)
- Χρήση ωκυτοκίνης

Επίσης, δε συστήνεται η συνεχής ΚΤΓ σε γυναίκες με ύπαρξη μη σημαντικής ποσότητας μηκωνίου, αν δεν υπάρχουν και άλλοι παράγοντες κινδύνου.

Αν η συνεχής ΚΤΓ ξεκίνησε λόγω ανησυχίας που προέκυψε από τη διαλείπουσα ακρόαση, αλλά τελικά ο ρυθμός είναι φυσιολογικός μετά από 20 λεπτά, συστήνεται η επαναφορά στη διαλείπουσα ακρόαση, εκτός αν η γυναίκα ζητήσει να παραμείνει υπό συνεχή καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση.

B. Επεξήγηση των στοιχείων του καρδιοτοκογραφήματος

Οι πίνακες 1 και 2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ερμηνεία των ευρημάτων του καρδιοτοκογραφήματος και την περαιτέρω λήψη αποφάσεων.

Γενική προσέγγιση

- Διενέργεια μίας τεκμηριωμένης συστηματικής αξιολόγησης της κατάστασης της επιτόκου και του εμβρύου (συμπεριλαμβανομένων των ΚΤΓ ευρημάτων) κάθε ώρα, ή συχνότερα αν υπάρχει ανησυχία.
- Να μην λαμβάνονται αποφάσεις για την επίτοκο με βάση μόνο το ΚΤΓ. Να ληφθούν υπόψιν οι προτιμήσεις της επιτόκου, παράγοντες κινδύνου της κύησης και κατά τη διάρκεια του τοκετού, η τρέχουσα κατάσταση της γυναίκας και του κυήματος και η πρόοδος του τοκετού.
- Να διασφαλιστεί ότι η προσοχή παραμένει στην επίτοκο και όχι στο ΚΤΓ. Παραμονή με τη γυναίκα στα πλαίσια συνεχούς επιτήρησης και φροντίδας.
- Ενημέρωση της επιτόκου και των συνοδών για την κατάσταση λαμβάνοντας υπόψιν τις προτιμήσεις τους.

Αρχές της ερμηνείας του ΚΤΓ

Κατά την καταγραφή του ΚΤΓ, αξιολόγηση και και σημείωση των ωδινών, καθώς και των εξής 4 χαρακτηριστικών της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας:

1. Βασικός ρυθμός

2. Μεταβλητότητα βασικού ρυθμού
3. Παρουσία ή απουσία επιβραδύνσεων (και των ανησυχητικών χαρακτηριστικών των μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων* αν υπάρχουν),
4. Παρουσία επιταχύνσεων (ακόμα και με ελαττωμένη μεταβλητότητα, είναι γενικά ένα σημείο ότι το κύμα είναι υγιές).

Αν υπάρχει σταθερός βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός μεταξύ 110-160 παλμών / λεπτό και φυσιολογική μεταβλητότητα, συνεχίζεται η συνήθης αντιμετώπιση, καθώς ο κίνδυνος για εβρυϊκή οξέωση είναι χαμηλός.

Αν είναι δύσκολο να κατηγοριοποιηθεί ή να ερμηνευτεί το ΚΤΓ, να αναζητάται η γνώμη ενός πιο έμπειρου μαιευτήρα ή μαιίας.

Πίνακας 1.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
	Βασικός ρυθμός (παλμοί/λεπτό)	Μεταβλητότητα (παλμοί/λεπτό)	Επιβραδύνσεις
<u>Καθησυχαστικό</u> (reassuring)	110 έως 160	5 έως 25	Καμία ή πρώιμες μεταβαλλόμενες χωρίς ανησυχητικά χαρακτηριστικά* για λιγότερο από 90 λεπτά
	100 έως 109**	Κάτω από 5 για 30 εως 50 λεπτά	Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις χωρίς ανησυχητικά χαρακτηριστικά

<p><u>Μη καθησυχαστικό</u> (non-reassuring)</p>	<p>ή</p> <p>161 έως 180</p>	<p>ή</p> <p>πάνω από 25 για 15 έως 25 λεπτά</p>	<p>για 90 λεπτά ή περισσότερο</p> <p>ή</p> <p>Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις με ανησυχητικά χαρακτηριστικά σε < 50% των ωδινών για 30 λεπτά ή περισσότερα</p> <p>ή</p> <p>Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις με ανησυχητικά χαρακτηριστικά σε >50% των ωδινών για λιγότερο από 30 λεπτά</p> <p>ή</p> <p>Όψιμες επιβραδύνσεις σε >50% των ωδινών για λιγότερο από 30 λεπτά, χωρίς μητρικούς ή εμβρυϊκούς παράγοντες κινδύνου όπως κολπική αιμόρροια ή παρουσία σημαντικής ποσότητας μηκωνίου</p>
<p><u>Παθολογικό</u> (abnormal)</p>	<p>Κάτω από 100</p> <p>ή</p> <p>Πάνω από 180</p>	<p>Κάτω από 5 για περισσότερο από 50 λεπτά</p> <p>ή</p> <p>Πάνω από 25 για περισσότερα από 25 λεπτά</p> <p>ή</p>	<p>Μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις με ανησυχητικά χαρακτηριστικά σε >50% των ωδινών για 30 λεπτά (ή λιγότερα αν υπάρχουν μητρικοί ή εμβρυϊκοί παράγοντες κινδύνου, όπως παραπάνω)</p> <p>ή</p> <p>Όψιμες επιβραδύνσεις για 30 λεπτά (ή λιγότερες αν υπάρχουν μητρικοί ή εμβρυϊκοί παράγοντες</p>

		Ημιτονοειδές μοτίβο	κινδύνου) ή Οξεία βραδυκαρδία, ή μία μονήρης παρατεταμένη επιβράδυνση που διαρκεί 3 λεπτά ή περισσότερο
--	--	---------------------	--

* Τα εξής χαρακτηριστικά θεωρούνται ανησυχητικά σε μια επιβράδυνση:

1. διάρκεια πάνω από 60 δευτερόλεπτα
2. ελαττωμένη μεταβλητότητα μέσα σε μια επιβράδυνση
3. αδυναμία επανόδου στο βασικό ρυθμό
4. διφασικό(W) σχήμα
5. Απουσία προεπιτάχυνσης ή/και επιτάχυνσης αμέσως μετά την επιβράδυνση

**Αν και ο βασικός ρυθμός μεταξύ 100-109 παλμών/λεπτό είναι ένα μη καθησυχαστικό στοιχείο, συνεχίστε την συνήθη αντιμετώπιση αν: υπάρχει φυσιολογική μεταβλητότητα και απουσία μεταβλητών ή όψιμων επιβραδύνσεων.

Πηγή: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Recommendations>

Πίνακας 2.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
<u>Φυσιολογικό</u> (normal)	Όλα τα στοιχεία είναι καθησυχαστικά	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Συνέχιση του ΚΤΓ (εκτός αν η καταγραφή ξεκίνησε λόγω ανησυχίας που προέκυψε κατά τη διαλείπουσα ακρόαση και δεν υπάρχουν άλλοι παράγοντες κινδύνου) και τη συνήθη αντιμετώπιση ❖ Ενημέρωση της γυναίκας και των συνοδών
<u>Ύποπτο</u> (suspicious)	1 μη καθησυχαστικό χαρακτηριστικό <u>και</u> 2 μη καθησυχαστικά χαρακτηριστικά	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Διόρθωση υποκειμένων αιτιών, όπως υπόταση ή υπερδιέγερση της μήτρας ❖ Λήψη ζωτικών σημείων της εγκύου ❖ Έναρξη ενός ή περισσότερων συντηρητικών μέτρων* ❖ Ενημέρωση ενός έμπειρου μαιευτήρα ή μαιίας ❖ Δημιουργία πλάνου με συνυπολογισμό της κλινικής εικόνας και των ΚΤΓ ευρημάτων ❖ Ενημέρωση της γυναίκας και των συνοδών
<u>Παθολογικό</u> (pathological)	1 παθολογικό χαρακτηριστικό <u>ή</u> 2 μη καθησυχαστικά χαρακτηριστικά	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Αναζήτηση αξιολόγησης από έναν έμπειρο μαιευτήρα ή μαιία ❖ Αποκλεισμός οξέων συμβαμάτων (πχ, πρόπτωση ομφαλίου λώρου, υποψία αποκόλλησης πλακούντα ή υποψία ρήξης της μήτρας) ❖ Διόρθωση των υποκειμένων αιτιών, όπως υπόταση ή υπερδιέγερση της μήτρας ❖ Έναρξη ενός ή περισσότερων συντηρητικών μέτρων ❖ Ενημέρωση της γυναίκας και των συνοδών <p>Αν τα ΚΤΓ χαρακτηριστικά είναι ακόμα παθολογικά μετά τα συντηρητικά μέτρα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Αναζήτηση περαιτέρω αξιολόγησης από έμπειρο μαιευτήρα ΚΑΙ μαιία

		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Διεξαγωγή δακτυλικής διέγερσης του εμβρυϊκού κρανίου και καταγραφή του αποτελέσματος <p>Αν τα ΚΤΓ χαρακτηριστικά παραμένουν παθολογικά μετά τη διέγερση του εμβρυϊκού κρανίου:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Σκεφτείτε τη λήψη δείγματος εμβρυϊκού αίματος ❖ Σκεφτείτε την επίσπευση του τοκετού ❖ Συνυπολογίστε την προτίμηση της γυναίκας
<p><u>Ανάγκη για επείγουσα παρέμβαση</u> (need for urgent intervention)</p>	<p>Οξεία βραδυκαρδία, ή μία μονήρης παρατεταμένη επιβράδυνση για 3 λεπτά ή περισσότερο</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Αναζήτηση επείγουσας βοήθειας από μαιευτήρα ❖ Αν υπάρχει ένα οξύ σύμβαμα (πχ, πρόπτωση ομφαλίου λώρου, υποψία αποκόλλησης πλακούντα ή υποψία ρήξης της μήτρας), επισπευση του τοκετού ❖ Διόρθωση τυχόν υποκειμένων αιτιών, όπως υπόταση ή υπερδιέγερση της μήτρας ❖ Έναρξη ενός ή περισσότερων συντηρητικών μέτρων ❖ Προετοιμασία για επείγον τοκετό ❖ Ενημέρωση της γυναίκας και των συνοδών ❖ Επίσπευση του τοκετού αν η οξεία βραδυκαρδία επιμένει για 9 λεπτά ❖ Αν η εμβρυϊκή καρδιακή συχνότητα ανακάμψει μέχρι τα 9 λεπτά, επαναξιολόγηση της απόφασης για επίσπευση τοκετού, σε συνεννόηση με τη γυναίκα

*Αν υπάρχει ανησυχία για την υγεία του εμβρύου, αναζήτηση υποκειμένων αιτιών και έναρξη ενός ή περισσότερων από τα εξής συντηρητικά μέτρα:

1. Ενθάρρυνση της γυναίκας να κινητοποιηθεί ή να υιοθετήσει μια διαφορετική στάση (και να αποφύγει την ύπτια θέση κατάκλισης),
2. Παροχή ενδοφλέβιων υγρών σε περίπτωση υπότασης

3. Μείωση της συχνότητας των συστολών, μειώνοντας ή διακόπτοντας την έγχυση ωκυτοκίνης (αν χρησιμοποιείται) και/ή χορηγώντας ένα τοκολυτικό φάρμακο (προτείνεται η terbutaline SC 0.25mg).

Πηγή: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Recommendations>

Κάποια επιπρόσθετα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψιν είναι:

Μεταβλητότητα: Πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ότι, ενδιάμεσες περίοδοι με ελαττωμένη μεταβλητότητα είναι φυσιολογικές, ειδικά κατά τη διάρκεια περιόδων ηρεμίας («ύπνου»).

Επιβραδύνσεις: Κατά την περιγραφή των επιβραδύνσεων, προσοχή στα παρακάτω:

- Τη χρονική τους σχέση με τις συσπάσεις
- Τη διάρκεια μιας μεμονωμένης επιβράδυνσης
- Για πόσο χρονικό διάστημα είναι παρούσες
- Αν παρουσιάζονται σε > 50% των συσπάσεων
- Παρουσία ή απουσία διφασικού (W) σχήματος
- Παρουσία ή απουσία προεπιτάχυνσης ή / και επιτάχυνσης αμέσως μετά την επιβράδυνση
- Παρουσία ή απουσία ελαττωμένης μεταβλητότητας κατά τη διάρκεια μιας επιβράδυνσης

Οι μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις χωρίς ανησυχητικά στοιχεία είναι πολύ συχνές, μπορεί να είναι ένα φυσιολογικό εύρημα σε έναν κατά τα άλλα ανεπίπλεκτο τοκετό, και συνήθως οφείλονται σε συμπίεση του ομφαλίου λώρου. Εάν παρατηρηθούν, ζητάται από τη γυναίκα να κινητοποιηθεί ή να αλλάξει θέση.

Οι πρώιμες επιβραδύνσεις είναι συνήθεις, καλοήθειες και συχνότερα σχετίζονται με συμπίεση του κρανίου. Αντίθετα, όσο πιο παρατεταμένες και όψιμες είναι οι επιβραδύνσεις,

τόσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος εμβρυϊκής οξέωσης (ιδιαίτερα αν οι επιβραδύνσεις συνοδεύονται από ταχυκαρδία ή ελαττωμένη μεταβλητότητα).

Επιταχύνσεις: Η παρουσία επιταχύνσεων, ακόμα και με ελαττωμένη μεταβλητότητα, είναι γενικά ένα σημείο ότι το έμβρυο είναι υγιές. Παρόλα αυτά, η απουσία επιταχύνσεων σε ένα κατά τα άλλα φυσιολογικό ΚΤΓ, δεν υποδεικνύει εμβρυϊκή οξέωση.

Γ. Διέγερση του κρανίου του εμβρύου

Αν το ΚΤΓ είναι «Παθολογικό» (1 παθολογικό στοιχείο ή 2 μη καθησυχαστικά), προτείνεται να γίνει απτική διέγερση του εμβρυϊκού κρανίου κατά τη διάρκεια κολπικής εξέτασης. Αν αυτό οδηγήσει σε επιτάχυνση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού, δεν διενεργείται λήψη δείγματος εμβρυϊκού αίματος, εκτός αν το ΚΤΓ είναι ακόμα παθολογικό. Αυτή η επιτάχυνση που προκλήθηκε θεωρείται ως ένα σημείο ότι το έμβρυο είναι υγιές. Το γεγονός αυτό, να λαμβάνεται υπόψη μαζί με την αξιολόγηση της γενικότερης κλινικής εικόνας.

Δ. Λήψη δείγματος εμβρυϊκού αίματος

Αντενδείξεις λήψης εμβρυϊκού αίματος:

- ✓ Οξύ σύμβαμα (πχ, πρόπτωση ομφαλίου λώρου, υποψία πλακουντιακής αποκόλλησης ή υποψία ρήξης της μήτρας), ή
- ✓ Η συνολική κλινική εικόνα υποδεικνύει ότι ο τοκετός πρέπει να επισπευσθεί, ή
- ✓ Άλλες αντενδείξεις, συμπεριλαμβανομένου του κινδύνου μετάδοσης λοίμωξης από τη μητέρα στο έμβρυο ή κίνδυνος για εμβρυϊκές αιμορραγικές διαταραχές.

Σε γυναίκες σε σήψη ή με παρουσία σημαντικής ποσότητας μηκωνίου, η λήψη εμβρυϊκού αίματος μπορεί να είναι λανθασμένα καθησυχαστική. Το εμβρυϊκό αίμα δεν πρέπει να λαμβάνεται κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά από μια παρατεταμένη επιβράδυνση.

Προ της λήψης ή (επανάληψης της λήψης) εμβρυϊκού αίματος, προτιμάται η εφαρμογή συντηρητικών μέτρων και δακτυλική διέγερση του κρανίου. Αν το ΚΤΓ παραμένει

παθολογικό, πραγματοποιείται η λήψη αίματος. Η λήψη του αίματος πρέπει να γίνεται με τη γυναίκα σε αριστερή πλάγια θέση. Να χρησιμοποιείται είτε το pH είτε το γαλακτικό κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 3.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΗΨΗ ΕΜΒΡΥΪΚΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

	pH	Γαλακτικό
Φυσιολογικό (normal)	7.25 και πάνω	≤ 4.1 mmol/l
Οριακό (borderline)	7.21-7.24	4.2-4.8 mmol/l
Παθολογικό (abnormal)	7.20 και κάτω	≥ 4.9 mmol/l

Πηγή: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Recommendations>

Κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων του δείγματος αίματος, λαμβάνονται υπόψη: προηγούμενες τιμές pH ή γαλακτικού και τα κλινικά ευρήματα, για παράδειγμα ο ρυθμός προόδου του τοκετού. Αν βρεθεί παθολογική τιμή:

- Ενημέρωση ενός έμπειρου μαιευτήρα και των νεογνολόγων, και
- Ενημέρωση της γυναίκας και των συνοδών, και
- Επίσπευση του τοκετού.

Από την άλλη, αν βρεθεί τιμή οριακή και δεν υπάρχουν επιταχύνσεις ως απάντηση στη διέγερση του κρανίου, λαμβάνεται ένα δεύτερο δείγμα αίματος, όχι περισσότερο από 30 λεπτά αργότερα, αν αυτό ακόμα ενδείκνυται βάσει των ΚΤΓ ευρημάτων.

Τέλος, αν βρεθεί φυσιολογική τιμή και δεν υπάρχουν επιταχύνσεις ως απάντηση στη διέγερση του εμβρυϊκού κρανίου, συστήνεται η λήψη ενός δεύτερου δείγματος αίματος, όχι περισσότερο από μία ώρα αργότερα, αν αυτό ακόμα ενδείκνυται βάσει των ΚΤΓ ευρημάτων. Να αναζητάται η συμβουλή ενός ειδικού και, αν χρειάζεται και ένα τρίτο δείγμα αίματος.

Ε. Σε αδυναμία λήψης δείγματος εμβρυϊκού αίματος

Αν δεν μπορεί να ληφθεί δείγμα αίματος, αλλά το έμβρυο ανταποκρίνεται με επιτάχυνση στη διέγερση του κρανίου, πρέπει να αποφασιστεί αν πρέπει να συνεχιστεί ο τοκετός ή να επισπευστεί, σύμφωνα πάντα με την συνολική κλινική εικόνα και την προτίμηση της γυναίκας, αλλά και τη γνώμη του έμπειρου μαιευτήρα.

Τέλος, αν δεν μπορεί να ληφθεί δείγμα αίματος και δεν υπάρχει βελτίωση στο ΚΤΓ, συστήνεται επίσπευση του τοκετού.

(<https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Recommendations>)

Βιβλιογραφία

<https://www.gov.uk/government/organisations/national-institute-for-clinical-excellence>

<https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Context>

<https://www.nice.org.uk/guidance/cg190/chapter/Recommendations>

<https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-cgwave0613>

<https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-qs10081>

<https://www.rcog.org.uk/en/about-us/nga/>

<https://www.rcog.org.uk/en/about-us/what-we-do/>

**Κατευθυντήριες οδηγίες σύμφωνα με τη Σουηδική Μαιευτική και
Γυναικολογική Εταιρία- Swedish Society Of Obstetrics and Gynecology
Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi (SFOG)**

ΜΠΙΝΙΑΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια σύνοψη των σουηδικών κατευθυντήριων οδηγιών για την ερμηνεία του καρδιοτοκογραφήματος κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Το καρδιοτοκογράφημα αποτελεί τόσο στη Σουηδία όσο και στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες την κύρια μέθοδο παρακολούθησης του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού (fetal monitoring). Οι διάφορες παράμετροι ή χαρακτηριστικά του καρδιοτοκογραφήματος (π.χ. μεταβλητότητα, επιταχύνσεις) έχουν διαφορετική βαρύτητα κατά τη διαδικασία αξιολόγησής του.

Σε γενικές γραμμές, οι κατευθυντήριες οδηγίες των περισσότερων χωρών βασίζονται, σε διαφορετικό βαθμό στην κάθε χώρα, στις κατευθυντήριες οδηγίες της «Διεθνούς Ομοσπονδίας Γυναικολογίας και Μαιευτικής» (International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO) του 1987. Εντούτοις, οι οδηγίες αυτές έχουν σταδιακά τροποποιηθεί από πολλές χώρες, ενσωματώνοντας αυστηρότερες προϋποθέσεις ως προς το τι θεωρείται φυσιολογικό.

Το 2015 η FIGO δημοσίευσε τις νέες κατευθυντήριες οδηγίες, οι οποίες αναπτύχθηκαν από μια ομάδα εμπειρογνομόνων που αποτελείται από 45 μαιευτήρες και ερευνητές από περισσότερες από 30 χώρες, προκειμένου, μεταξύ άλλων, να βοηθήσει στη χρήση μιας πιο ομοιόμορφης βάσης ερμηνείας και ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος.

Η «Σουηδική Μαιευτική και Γυναικολογική Εταιρεία» (Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi, SFOG) και η «Σουηδική Ένωση Μαιών/Μαιευτών» (Svenska Barnmorskeförbundet, SBF) όρισαν μια ομάδα εργασίας το 2015 με στόχο την προσαρμογή των σουηδικών κατευθυντήριων οδηγιών σε αυτές της FIGO κατά τρόπο λειτουργικό για τις σουηδικές συνθήκες παροχής μαιευτικής φροντίδας.

Το αποτέλεσμα εργασίας αυτής της ομάδας οδήγησε από το 2017 στην εφαρμογή στην κλινική πράξη των αναθεωρημένων κατευθυντήριων οδηγιών σχετικά με την ερμηνεία και ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος κατά τη διάρκεια του τοκετού στη Σουηδία καθώς και των κλινικών συστάσεων που προκύπτουν με βάση την ταξινόμηση αυτή (βλ. Πίνακα).

**Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi (SFOG) och Svenska Barnmorskeförbundet
(SBF) 2016**

	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	ΑΜΦΙΒΟΛΟ	ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ
Βασική Συχνότητα (παλμοί /λεπτό)	<ul style="list-style-type: none"> • 110-160 	<ul style="list-style-type: none"> • 100-109 • >160 	<ul style="list-style-type: none"> • <100
Μεταβλητότητα (παλμοί/λεπτό)	<ul style="list-style-type: none"> • 5-25 		<ul style="list-style-type: none"> • < 5 για > 60 λεπτά¹ • > 25 για > 30 λεπτά
Επιβραδύνσεις	<ul style="list-style-type: none"> • Μη επαναλαμβανόμενες² • Επαναλαμβανόμενες απλές μεταβαλλόμενες • Πρώιμες ομοιόμορφες 	<ul style="list-style-type: none"> • Επαναλαμβανόμενες² σύνθετες μεταβαλλόμενες με φυσιολογική βασική συχνότητα και φυσιολογική μεταβλητότητα 	<ul style="list-style-type: none"> • Επαναλαμβανόμενες² ομοιόμορφες όψιμες επιβραδύνσεις για > 30 λεπτά ή σε παρουσία ταχυκαρδίας / μειωμένης μεταβλητότητας για > 20 λεπτά • Επαναλαμβανόμενες² σύνθετες μεταβαλλόμενες σε παρουσία ταχυκαρδίας/μειωμένης μεταβλητότητας για > 20 λεπτά • Επαναλαμβανόμενες² παρατεταμένες (> 3 λεπτά) • Μεμονωμένη παρατεταμένη (> 5 λεπτά)
Ερμηνεία Ταξινόμηση	<ul style="list-style-type: none"> • Απουσία υποξίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Χαμηλός κίνδυνος ύπαρξης υποξίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Ενδιάμεσος / υψηλός κίνδυνος για παρουσία υποξίας
Ενέργειες	<ul style="list-style-type: none"> • Καμία επιπλέον ενέργεια³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Διορθώστε υποκείμενες⁴ αιτίες • Συνεχής καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση • Σκεφτείτε δοκιμασία διέγερσης / ανάλυση δείγματος εμβρυϊκού αίματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Διορθώστε υποκείμενες⁴ αιτίες • Προχωρήστε σε δοκιμασία διέγερσης / ανάλυση δείγματος εμβρυϊκού αίματος ή σε άμεσο τοκετό

Σχόλια:

¹Μειωμένη μεταβλητότητα ως μοναδικό αποκλίνον καρδιοτοκογραφικό εύρημα οφείλεται σπάνια σε υποξία. Εάν συνυπάρχουν επιταχύνσεις η υποξία είναι εξαιρετικά απίθανη. Σε περίπτωση αμφιβολίας η λήψη εμβρυϊκού αίματος μπορεί να αποκλείσει την υποξία.

¹Απώλεια της μεταβλητότητας (< 2παλμοί/λεπτό) απαιτεί άμεση εκτίμηση και λήψη επιπρόσθετων μέτρων.

²Επαναλαμβανόμενες επιβραδύνσεις: παρουσία επιβραδύνσεων σε τουλάχιστον 50% των συστολών

³Σε παρουσία επαναλαμβανόμενων απλών μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων σκεφτείτε συνεχή καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση.

Μεταβαλλόμενες σύνθετες επιβραδύνσεις: Διάρκεια > 60 δευτερόλεπτα

Συχνότητα συστολών: Δεν πρέπει να ξεπερνούν τις 5/10 λεπτά.

Επιταχύνσεις: Η ύπαρξη τους είναι ισχυρός δείκτης ενός καλά οξυγονωμένου εμβρύου. Απουσία τους κατά τη διάρκεια του τοκετού σε ένα κατά τα άλλα φυσιολογικό καρδιοτοκογράφημα δεν αποτελεί ένδειξη υποκείμενης υποξίας.

⁴Υποκείμενες αναστρέψιμες αιτίες:

- Ταχυσυστολία (> 5 συστολές / 10 λεπτά) είναι ένας ισχυρός παράγοντας κινδύνου για ανάπτυξη υποξίας. Σε αυτόματη έναρξη τοκετού αναμείνατε με τη χρήση τοκόλυσης για όσο διάστημα το καρδιοτοκογράφημα είναι φυσιολογικό. Σε περίπτωση διέγερσης με ωκυτοκίνη, προβείτε σε μείωση της ταχύτητας έγχυσης / διακοπή έγχυσης.
- Υπόταση μετά από επισκληρίδιο αναισθησία: Προβείτε σε ενδοφλέβια έγχυση υγρών, αριστερή πλάγια κατακεκλιμένη θέση εγκύου.
- Σύνδρομο κάτω κοίλης φλέβας: Προβείτε σε αλλαγή της θέσης κατάκλισης της εγκύου σε αριστερή πλάγια κατακεκλιμένη θέση.
- Πυρετός: Χορηγήστε παρακεταμόλη ενδοφλεβίως, σκεφτείτε πιθανή θεραπεία με αντιβιοτικά.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ FIGO, ACOG, NICE ΚΑΙ SFOG

Η καρδιοτοκογραφία είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος παρακολούθησης του καλώς έχειν του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού. Παρόλα αυτά, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων χωρών τόσο ως προς την ερμηνεία και ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος όσο και ως προς τις κλινικές συστάσεις με βάση την ταξινόμησή του. Το γεγονός αυτό έχει οδηγήσει σε έναν από τους σημαντικότερους περιορισμούς της καρδιοτοκογραφίας ως μεθόδου παρακολούθησης του εμβρύου που είναι η μέτρια συμφωνία μεταξύ των παρατηρητών όσον αφορά στην ερμηνεία των καταγραφών.

Μια από τις πιο πρόσφατες μελέτες (Santo et al, 2017) συνέκρινε τη συμφωνία, την αξιοπιστία και την ακρίβεια της ερμηνείας των καρδιοτοκογραφήματων, για την ερμηνεία των οποίων χρησιμοποιήθηκαν οι κατευθυντήριες οδηγίες των International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO), American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG) and National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Οι οδηγίες μεταξύ των τριών έχουν σημαντικές διαφορές, όχι μόνο ως προς τον ορισμό των μεμονωμένων χαρακτηριστικών του καρδιοτοκογραφήματος αλλά και ως προς τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση των καταγραφών (**Πίνακες 1 και 2**). Η υπόθεση ήταν ότι οι διαφορές στη δομή των κατευθυντήριων οδηγιών όπως επίσης και στη σαφήνεια και πολυπλοκότητα των ορισμών, θα μπορούσαν να συντελέσουν σε διαφοροποίηση ως προς τη συμφωνία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και τελικά ως προς την προβλεπτική ικανότητα της καρδιοτοκογραφίας. Μια δεύτερη υπόθεση ήταν ότι η εμπειρία του εκάστοτε παρατηρητή θα είχε επιπρόσθετη επιρροή στην ερμηνεία και ταξινόμηση των ευρημάτων. Η μελέτη αυτή συμπεριέλαβε 27 κλινικούς ιατρούς από 3 διαφορετικά κέντρα, οι οποίοι αξιολόγησαν 151 καταγραφές χρησιμοποιώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες των FIGO, ACOG και NICE. Φάνηκε ότι η μεγαλύτερη συμφωνία ως προς την ταξινόμηση από τον ίδιο κάθε φορά παρατηρητή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές αφορούσε την κατηγορία II κατά ACOG, ενώ αντιθέτως υπήρξε μικρότερη συμφωνία για τις κατηγορίες I και III. Η αξιοπιστία (με βάση τον δείκτη Cohen's kappa coefficient, κ) μεταξύ των παρατηρητών ήταν σαφώς υψηλότερη με βάση τα κριτήρια των FIGO και NICE παρά με αυτά της ACOG. Ωστόσο, όλες οι προτεινόμενες ταξινομήσεις παρουσιάζουν μόνο μικρού βαθμού αξιοπιστία. Τέλος, οι ταξινομήσεις κατά FIGO και NICE έδειξαν υψηλότερη ευαισθησία ως προς την ικανότητα

πρόβλεψης της εμβρυϊκής οξέωσης (89 and 97% αντίστοιχα) ενώ εκείνη κατά ACOG μόνο 32%.

Τα παραπάνω ευρήματα αναδεικνύουν την ασυμφωνία που υπήρχε ανάμεσα στους διαφορετικούς κρατικούς και διεθνείς οργανισμούς τόσο ως προς τον ορισμό των φυσιολογικών και παθολογικών ορίων αναφοράς των χαρακτηριστικών του καρδιοτοκογραφήματος όσο και ως προς την ταξινόμησή του και τις κλινικές συστάσεις με βάση την τελευταία. Αξίζει να τονιστεί για παράδειγμα ότι η λήψη και ανάλυση δείγματος εμβρυϊκού αίματος προς αποκλεισμό ή επιβεβαίωση της εμβρυϊκής οξέωσης δεν περιλαμβάνεται στις κλινικές συστάσεις του ACOG, ενώ αντιθέτως αποτελεί βασική συμπληρωματική εξέταση σύμφωνα με τις οδηγίες του NICE.

Στα πλαίσια αυτά, από το 2017 και μετά έχει γίνει προσπάθεια να ομογενοποιηθούν τα όρια αναφοράς των χαρακτηριστικών που λαμβάνονται υπόψη στην ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος (βασική συχνότητα, επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, μεταβλητότητα και αριθμός συστολών της μήτρας). Έτσι πολλές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Σουηδία μέσω της «Σουηδικής Μαιευτικής & Γυναικολογικής Εταιρείας» (Svensk förening för Obstetrik och Gynecologi, SFOG), αναθεώρησαν τα όρια αναφοράς των χαρακτηριστικών αυτών του καρδιοτοκογραφήματος προσαρμοσμένα σε αυτά της FIGO. Παρόλα αυτά, παραμένουν κάποιες μικρές, πλην όμως σημαντικές σε ορισμένες περιπτώσεις, διαφορές ως προς το φυσιολογικό εύρος των κριτηρίων αυτών ανάμεσα στις διαφορετικές χώρες.

Επιπροσθέτως, έχει καταβληθεί προσπάθεια ομογενοποίησης του τρόπου ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος ανάμεσα στους διάφορους κρατικούς οργανισμούς με βάση τις συστάσεις της FIGO. Έτσι, οι περισσότεροι φορείς σήμερα ταξινομούν το καρδιοτοκογράφημα σε 3 κατηγορίες (φυσιολογικό, αμφίβολο ή μη καθησυχαστικό και παθολογικό), σε αντίθεση με το παρελθόν που η κατηγορία του προθανάτιου καρδιοτοκογραφήματος αποτελούσε για παράδειγμα μέρος της ταξινόμησης. Δυστυχώς όμως, υπάρχει ακόμα και σήμερα σημαντική ανομοιογένεια ως προς τα χαρακτηριστικά εκείνα που χρησιμοποιούνται από τους διάφορους οργανισμούς για την ταξινόμηση του καρδιοτοκογραφήματος σε καθεμία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες. Για παράδειγμα, η παρουσία απλών μεταβαλλόμενων επιβραδύνσεων σε περισσότερο από το 50% των συστολών και για διάρκεια μεγαλύτερη των 90 λεπτών αποτελεί σύμφωνα με την ACOG μη καθησυχαστικό χαρακτηριστικό, ενώ δεν λαμβάνεται υπόψη στις ταξινομήσεις των NICE

και SFOG. Το γεγονός αυτό, καθιστά δύσκολη εάν όχι αδύνατη τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των κατευθυντήριων οδηγιών ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος διαφορετικών οργανισμών ως προς την ικανότητά τους να προλαμβάνουν την εμβρυϊκή υποξία και οξέωση.

Θα πρέπει τέλος να τονιστεί η σημαντική ανομοιογένεια που υπάρχει ως προς τις κλινικές συστάσεις ή ενέργειες που απαιτούνται ως το επόμενο βήμα της ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος ανάμεσα στις διαφορετικές χώρες. Έτσι, ενώ υπάρχει σχετική συμφωνία για τον τρόπο παρακολούθησης κατά τη διάρκεια του τοκετού μια κύησης με φυσιολογικό καρδιοτογράφημα, παρατηρείται από την άλλη εκτεταμένη ανομοιογένεια ως προς τις κλινικές συστάσεις αντιμετώπισης ενός αμφίβολου ή παθολογικού καρδιοτοκογραφήματος.

Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν συγκεντρωτικά τόσο τα χαρακτηριστικά **(Πίνακας 1)** όσο και τα κριτήρια ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος **(Πίνακας 2)** σύμφωνα με τις FIGO, ACOG, NICE και SFOG αναδεικνύοντας τα κοινά και μή στοιχεία τους.

Πίνακας 1. Ορισμοί καρδιοτοκογραφικών χαρακτηριστικών κατά FIGO, ACOG, NICE και SFOG

Βασική συχνότητα		ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ	ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ	ΒΡΑΔΥΚΑΡΔΙΑ
	FIGO	110-160	-	<100
	NICE	110-160	>160	<100
	ACOG	110-160	>160	<110
	SFOG	110-160	> 160	<100
Μεταβλητότητα				
		ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ	ΑΥΞΗΜΕΝΗ
	FIGO	5-25	<5 για >40 λεπτά	>25
	NICE	≥5	<5	>25 για 15-25 λεπτά
	ACOG	6-25	≤5	>25
	SFOG	5-25	<5	>25
Επιταχύνσεις				
	FIGO	Παροδική αύξηση της καρδιακής συχνότητας ≥15παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων		
	NICE	>>		
	ACOG	Οπτικά εμφανής απότομη αύξηση (αρχή μέχρι κορύφωση <30 δευτερόλεπτα) της καρδιακής συχνότητας. Μετά τις 32 εβδομάδες κύησης, μια επιτάχυνση έχει κορύφωση ≥15 παλμοί/λεπτό πάνω από τη βασική συχνότητα, με διάρκεια ≥15 δευτερόλεπτα αλλά <2 λεπτά από την αρχή της μέχρι την επιστροφή στη βασική γραμμή. Οι παρατεταμένες επιταχύνσεις διαρκούν ≥2 λεπτά αλλά <10 λεπτά		
	SFOG	Παροδική αύξηση της καρδιακής συχνότητας ≥15παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων		

Επιβραδύνσεις		
	FIGO	Παροδική μείωση της καρδιακής συχνότητας >15 παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων
	NICE	Παροδική μείωση της καρδιακής συχνότητας >15 παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων
	ACOG	Παροδική μείωση της καρδιακής συχνότητας ≥15 παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων
	SFOG	Παροδική μείωση της καρδιακής συχνότητας >15 παλμοί/λεπτό διάρκειας ≥15 δευτερολέπτων

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27869985>

Πίνακας 2. Κριτήρια ταξινόμησης του καρδιοτοκογραφήματος κατά FIGO, ACOG, NICE και SFOG

FIGO	NICE	ACOG	SFOG
<p>Φυσιολογικό</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 110-160 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα 5-25 παλμοί/λεπτό 	<p>Φυσιολογικό</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 110-160 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα ≥ 5 παλμοί/λεπτό • Όχι επιβραδύνσεις • Επιταχύνσεις παρούσες 	<p>Κατηγορία I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 110-160 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα 6–25 παλμοί/λεπτό • Όψιμες ή μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις απύσες • Πρώιμες επιβραδύνσεις παρούσες ή απύσες • Επιταχύνσεις παρούσες ή απύσες 	<p>Φυσιολογικό</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 110-160 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα 5-25 παλμοί/λεπτό • Μη επαναλαμβανόμενες • Επαναλαμβανόμενες απλές μεταβαλλόμενες • Πρώιμες όψιμες
<p>Αμφίβολο</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 100-110 ή 150-170 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα - 5-10 παλμοί/λεπτό για >40 λεπτά - Μεταβλητότητα >25 παλμοί/λεπτό • Μεταβαλλόμενες 	<p>Αμφίβολο</p> <p>Ένα από τα εξής</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 100–109 ή 161–180 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα <5 παλμοί/λεπτό για 40–90 λεπτά • Επιβραδύνσεις - Απλές μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις σε >50% των συστολών για >90 λεπτά 	<p>Κατηγορία II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα: - Βραδυκαρδία που δε συνοδεύεται από απουσία μεταβλητότητας - Ταχυκαρδία • Μεταβλητότητα - Μειωμένη - Απούσα, χωρίς επαναλαμβανόμενες επιβραδύνσεις • Επιβραδύνσεις 	<p>Αμφίβολο</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα 100–109 ή >161 παλμοί/λεπτό • Επιβραδύνσεις Επαναλαμβανόμενες σύνθετες μεταβαλλόμενες με φυσιολογική βασική συχνότητα και φυσιολογική μεταβλητότητα

<p>επιβραδύνσεις</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Μεμονωμένη παρατεταμένη επιβράδυνση έως 3 λεπτά • Επιταχύνσεις - Η απουσία επιταχύνσεων σε μία κατά τα άλλα φυσιολογική καταγραφή είναι αβέβαιης σημασίας 	<ul style="list-style-type: none"> - Επεισοδιακές -Επαναλαμβανόμενες μεταβαλλόμενες συνοδευόμενες από μειωμένη ή μέτρια μεταβλητότητα - Παρατεταμένη διάρκειας 2–10 λεπτών -Επαναλαμβανόμενες όψιμες με μέτρια μεταβλητότητα - Μεταβαλλόμενες με άλλα χαρακτηριστικά, όπως αργή επιστροφή στη βασική γραμμή • Επιταχύνσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Απουσία προκλητών επιταχύνσεων ύστερα από εμβρυϊκό ερεθισμο 	
<p>Παθολογικό</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα <100 ή >170 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα 	<p>Παθολογικό</p> <p>Δύο από τα της προηγούμενης κατηγορίας ή ένα από τα παρακάτω:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα <100 ή >180 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα <5 παλμοί/λεπτό για ≥ 90 	<p>Κατηγορία III</p> <p>Απούσα μεταβλητότητα και οποιοδήποτε από τα παρακάτω</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επαναλαμβανόμενες όψιμες επιβραδύνσεις • Επαναλαμβανόμενες μεταβλητές επιβραδύνσεις 	<p>Παθολογικό</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασική συχνότητα <100 παλμοί/λεπτό • Μεταβλητότητα <ul style="list-style-type: none"> - < 5 παλμοί/λεπτό για > 60 λεπτά - > 25 παλμοί/λεπτό για > 30 λεπτά - Εκσεσημασμένη για >30 λεπτά • Επιβραδύνσεις <ul style="list-style-type: none"> - Επαναλαμβανόμενες

<p><5 για >40 λεπτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σοβαρές μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις ή σοβαρές επαναλαμβανόμενες επιβραδύνσεις • Παρατεταμένες επιβραδύνσεις • Όψιμες επιβραδύνσεις 	<p>λεπτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επιβραδύνσεις - Άτυπες μεταβαλλόμενες επιβραδύνσεις σε >50% συστολών για >30 λεπτά - Όψιμες επιβραδύνσεις για >30 λεπτά - Παρατεταμένη επιβράδυνση >3 λεπτά 	<ul style="list-style-type: none"> • Βραδυκαρδία 	<p>ομοιόμορφες όψιμες για > 30 λεπτά ή σε παρουσία ταχυκαρδίας / μειωμένης μεταβλητότητας για > 20 λεπτά</p> <ul style="list-style-type: none"> - Επαναλαμβανόμενες σύνθετες μεταβαλλόμενες σε παρουσία ταχυκαρδίας / μειωμένης μεταβλητότητας για > 20 λεπτά - Επαναλαμβανόμενες παρατεταμένες (> 3 λεπτά) - Μεμονωμένη παρατεταμένη (> 5 λεπτά)
---	---	---	---

Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27869985>

Βιβλιογραφία

Santo S, e. (2018). Agreement and accuracy using the FIGO, ACOG and NICE cardiotocography interpretation guidelines. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov.

Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27869985>

SFOG website: <http://ctgutbildning.se/index.php/om-utbildningen/riktlinjer>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ

ΜΑΛΤΕΖΟΥ ΙΩΑΝΝΑ

Προ του τοκετού

Στόχος του προγεννητικού ελέγχου και της τακτικής παρακολούθησης της εγκυμοσύνης είναι η έγκαιρη ανίχνευση των πιθανών προβλημάτων υγείας που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια αυτής, τόσο στη μητέρα όσο και στο έμβρυο. Επίσης συμβάλει στην έγκαιρη θεραπεία τους αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα για μια κανονική εγκυμοσύνη και τη γέννηση ενός υγιούς μωρού. Υπάρχει μία πληθώρα εξετάσεων που γίνονται ώστε να επιτευχθεί αυτός ο στόχος. Η παρακολούθηση ουσιαστικά ξεκινάει από τη στιγμή εκείνη που η γυναίκα ανακαλύπτει πως είναι έγκυος και ιδιαίτερα πριν τις 10 εβδομάδες κύησης, κατά την πρώτη επίσκεψη στο γιατρό.

Κατά την πρώτη επίσκεψη όπου και γίνεται η διάγνωση της εγκυμοσύνης λαμβάνεται ιατρικό, μαιευτικό και οικογενειακό ιστορικό από τη μητέρα και τον πατέρα. Έπειτα ακολουθεί κλινική εξέταση της μητέρας η οποία περιλαμβάνει εξέταση κατά συστήματα, γυναικολογική εξέταση, εκτίμηση της πύελου και τέλος καταγραφή του ύψους και του βάρους της εγκύου. Επίσης δίδεται ένας παρακλινικός έλεγχος που πρέπει να κάνει η έγκυος και ο οποίος περιλαμβάνει:

1. Γενική αίματος (Hct-Hb), ομάδα αίματος-Rhesus εγκύου και πατέρα, ηλεκτροφόρηση Hb, τεστ δρεπανώσεως, έμμεση Coombs.
2. Γενική εξέταση ούρων, PAP-test, καλλιέργεια κολπικού εκκρίματος
3. Βιοχημικός έλεγχος (σάκχαρο, ουρία, κρεατινίνη, SGOT, SGPT)
4. TSH, GLU
5. VDRL, Anti-HCV, HBs-Ag, HIV I, II
6. Ερυθρά, τοξόπλασμα, χλαμύδια, CMV
7. Υπερηχογραφικός έλεγχος έσω γεννητικών οργάνων

Οι επόμενες επισκέψεις γίνονται έως την 32^η εβδομάδα ανά μήνα, από την 32^η-36^η ανά δεκαπενθήμερο και από την 36^η ανά εβδομάδα. Σε κάθε επίσκεψη εκτιμώνται τα υποκειμενικά συμπτώματα της εγκύου, το σωματικό βάρος, η αρτηριακή πίεση, το ύψος του πυθμένα της μήτρας και η σχέση του εμβρύου με τον άξονα της μήτρας με τους χειρισμούς Leopold και γίνεται έλεγχος των κάτω άκρων για εμφάνιση οιδήματος. Επίσης ελέγχεται η καρδιακή λειτουργία του εμβρύου με ακρόαση παλμών και στις τελευταίες εβδομάδες ελέγχεται με καρδιοτοκογράφημα.

Η παρακολούθηση κατά εβδομάδες έχει ως εξής:

- 11^η-13^η+6 εβδομάδα κύησης: Υπερηχογράφημα αυχενικής διαφάνειας, PAPP-A, free β-hCG
- 15^η-20^η εβδομάδα κύησης: Γενική αίματος (Hct-Hb), γενική ούρων, α-test: AFP+ β-hCG+ οιστραδιόλη
- 20^η-24^η εβδομάδα κύησης: Γενική αίματος (Hct-Hb), γενική ούρων, αναλυτικό υπερηχογράφημα ανατομίας του εμβρύου (β-επιπέδου), υπερηχογραφική εκτίμηση μήκους τραχήλου μήτρας
- 24^η-28^η εβδομάδα κύησης: Δοκιμασία ανοχής στη γλυκόζη (OGTT: 75gr σάκχαρο νηστείας, 1hr, 2hr)



ερυθρά, τοξόπλασμα, CMV

- 28^η εβδομάδα κύησης: Γενική αίματος (Hct-Hb), γενική ούρων, ουρικό οξύ, SGOT, SGPT, χορήγηση ανθρώπινης αντι-D ανοσοσφαιρίνης (σε Rh αρνητικές εγκύους),

- 32^η εβδομάδα κύησης: Γενική αίματος (Hct-Hb), γενική ούρων, υπερηχογραφικός έλεγχος της ανάπτυξης του εμβρύου, Doppler ομφαλικής και μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας
- 35^η εβδομάδα κύησης: Καλλιέργεια κοιλιακού υγρού για GBS
- 37^η εβδομάδα κύησης: Γενική αίματος (Hct-Hb), γενική ούρων, καρδιοτοκογραφικός έλεγχος του εμβρύου (NST)
- Από την 38^η έως την 41^η εβδομάδα κύησης: εβδομαδιαίος καρδιοτοκογραφικός έλεγχος του εμβρύου (NST)

Εάν παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα στο διάστημα από την κύηση έως τον τοκετό υπάρχουν εξειδικευμένες εξετάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν και οι οποίες είναι επεμβατικές και είναι:

1. Αμνιοπαρακέντηση, μεταξύ 16^{ης} -20^{ης} εβδομάδας κύησης
2. Βιοψία χοριακής λάχνης, μεταξύ 10^{ης}-12^{ης} εβδομάδας κύησης



Βιβλιογραφία

Λουτράδης Δ., Δεληγεώρογλου Ε, Παπαντωνίου Ν. Και Παππά Κ.(2018) <<Μαιευτική και Γυναικολογία>>.Cyprus: Broken Hill Publishers Ltd

<https://www.health.gov.il/English/Topics/Pregnancy/during/examination/Pages/permanent.aspx?fbclid=IwAR1QftM9-FMI8KD4mWCbyyubp1qBRkkXK2P6cHTAKv0oiqBAoX7gtjP8zac>

<http://www.gaiamaternity.gr/MD/sites/default/files/pdf/Protocols/parakolouthisi%20kuhshs.pdf?fbclid=IwAR1r8ieYARLLmX9cLsklPkjO72mqIOhEQRk96ayXHuZtkuvvgjLfAjyQnIs>

http://www.med.auth.gr/depts/amg/docs/Tzevelekis_Parakolouthisi_Kuisis.pdf?fbclid=IwAR1kSvXs_fq7GzWrervbBgBBN24sXjmUPnwGikoitJvWOXN5cYFivyw0x5w

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ

Λήψη εμβρυϊκού αίματος

ΛΥΠΗΡΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

Κατά τη διάρκεια του τοκετού το έμβρυο βρίσκεται σε κίνδυνο καθώς η παροχή οξυγόνου από την πλακουντιακή κυκλοφορία μπορεί να διακοπεί είτε σταδιακά είτε απότομα. Μια τέτοια κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή οργανική ανεπάρκεια, κυρίως εγκεφαλική βλάβη, ή και θάνατο του εμβρύου αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Η λήψη εμβρυϊκού αίματος περιλαμβάνεται στις μεθόδους παρακολούθησης του εμβρύου κατά τον τοκετό και συμβάλλει στη διάγνωση και πρόληψη της εμβρυϊκής ασφυξίας. Αποτελεί δε, σε πολλές χώρες, απαραίτητη συμπληρωματική μέθοδο διερεύνησης της οξεοβασικής ισορροπίας του εμβρύου σε περίπτωση μη καθησυχαστικού ή παθολογικού καρδιοτοκογραφήματος.

Κατά το πρώτο στάδιο της ασφυξίας, ανεξαρτήτως αιτιολογίας, παρατηρείται αύξηση της $p\text{CO}_2$ στο έμβρυο. Σ' αυτό το στάδιο η υποξία δεν μπορεί να αντιρροπιστεί από τον αερόβιο μεταβολισμό των υδατανθράκων και η ανάλυση του αίματος θα δείξει αναπνευστική οξέωση με φυσιολογικό χάσμα ανιόντων.

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου και πιο επικίνδυνου σταδίου της υποξίας, η παροχή οξυγόνου στο έμβρυο είναι ανεπαρκής και ο μεταβολισμός των υδατανθράκων στρέφεται προς αναερόβιο μεταβολισμό και παραγωγή γαλακτικού οξέος. Μια σαφής πτώση του pH παρατηρείται κατά τη διάρκεια της ανεπάρκειας οξυγόνου. Στη συνέχεια, η οξέωση είναι προοδευτική για ένα σύντομο χρονικό διάστημα, κατά το οποίο η κλίση της μείωσης του pH αποτελεί την ένδειξη του βαθμού της ανεπάρκειας σε οξυγόνο.

Συνήθως, η εμβρυϊκή ασφυξία ακολουθεί το μηχανισμό των δύο αυτών βημάτων. Σε μερικές βέβαια περιπτώσεις, το πρώτο στάδιο επιμηκύνεται και πιθανόν να διακοπεί στη συνέχεια αν αποκατασταθεί η φυσιολογική ανταλλαγή οξυγόνου μεταξύ μητέρας και εμβρύου. Παρόλα αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις όπως σε αιφνίδια ολική συμπίεση του ομφάλιου λώρου ή ολική αποκόλληση του πλακούντα, η υποξία μπορεί να είναι τόσο εμφανής ώστε ο αναερόβιος μεταβολισμός να ξεκινήσει άμεσα.

Αρχικά, σύμφωνα με τους Weber και Hahn-Pedersen (1979) κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου του τοκετού το pH μειώνεται αργά (0.016 μονάδες pH την ώρα), ενώ κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου ακόμα και σε έναν ομαλά εξελισσόμενο τοκετό πέφτει πιο γρήγορα (0.12 μονάδες pH την ώρα). Έτσι το φυσιολογικό εμβρυϊκό τριχοειδικό pH κυμαίνεται από 7.25 έως 7.45 κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Η μέθοδος λήψης εμβρυϊκού αίματος κατά τον τοκετό από τα τριχοειδή της κεφαλής του εμβρύου περιγράφηκε πρώτη φορά το 1961 από τον Saling. (Saling, 1966) Για τη λήψη πρέπει να έχει προηγηθεί ρήξη των μεμβρανών και το τραχηλικό στόμιο πρέπει να έχει διασταλεί περισσότερο από 3-4 εκ. Το δέρμα του παρουσιαζόμενου τμήματος της κεφαλής του εμβρύου καθαρίζεται ενώ με επαναλαμβανόμενη τριβή αυξάνεται η αιματική κυκλοφορία της περιοχής. Πραγματοποιείται στη συνέχεια και με τη χρήση αμνιοσκοπίου, τομή με λεπίδα 2-mm. Σε κάποιες περιπτώσεις θα χρειαστούν δύο ή και τρεις τομές. Οι σταγόνες αίματος συλλέγονται σε έναν ηπαρινισμένο τριχοειδή σωλήνα. Η αναρρόφηση θα πρέπει να αποφεύγεται. Το αίμα στη συνέχεια μεταφέρεται στον μετρητή για ανάλυση.

Ο όγκος αίματος που συλλέγεται πολλές φορές δεν επαρκεί για πλήρη έλεγχο του pH, της pCO_2 και του χάσματος ανιόντων. Αντιθέτως, η μέτρηση μόνο του pH μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μικρά δείγματα και στην κλινική πρακτική αυτή η μέτρηση είναι που προτιμάται κατά τη διάρκεια του τοκετού. Επιπλέον, η πτώση του pH θα οδηγήσει πάντα σε μείωση του χάσματος ανιόντων και αυτή η ένδειξη είναι η σημαντικότερη.

Τιμές pH πάνω από 7.25 δηλώνουν πως το έμβρυο τη στιγμή της λήψης δεν υποφέρει από υποξία. Ο τοκετός οφείλει να εξελιχθεί φυσιολογικά αλλά αν ο καρδιακός ρυθμός στο καρδιοτοκογράφημα εμφανίσει παθολογικές αλλαγές η λήψη αίματος οφείλει να επαναληφθεί. Τιμές pH μεταξύ 7.20 και 7.25 αποτελούν ένδειξη προπαθολογικής κατάστασης και πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα βελτίωσης της εμβρυϊκής οξυγόνωσης (αλλαγή μητρικής θέσης, μάσκα οξυγόνου). Αν το έμβρυο δεν γεννηθεί σε 15 λεπτά από τη μέτρηση, θα πρέπει να επαναληφθεί η ανάλυση δείγματος αίματος από το έμβρυο. Αν το νέο pH εξακολουθεί να κυμαίνεται μεταξύ 7.20 και 7.25, νέο δείγμα πρέπει να λαμβάνεται κάθε 15-30 λεπτά.

Τιμή pH τριχοειδικού αίματος κάτω από 7.20 δηλώνει παθολογική εμβρυϊκή οξεοβασική ισορροπία και θα πρέπει να γίνει άμεσα ολοκλήρωση του τοκετού. Οι τιμές και τα όρια αναφοράς του pH και του γαλακτικού οξέος σύμφωνα με το National Institute for

Health and Care Excellence (2018) που μπορεί να πάρουμε κατά τις μετρήσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: Τιμές γαλακτικού οξέος, pH στο εμβρυϊκό αίμα

Εμβρυϊκό δείγμα αίματος	Γαλακτικό οξύ (mmol/L)	pH
Φυσιολογικό	≤ 4.1	≥ 7.25
Προ-οξεωτικό	4.2-4.8	7.21-7.24
Οξέωση	>4.8	≤ 7.20

Όσον αφορά στα πλεονεκτήματα της μεθόδου, η σύγκριση συνεχούς ηλεκτρονικής παρακολούθησης του εμβρύου με καρδιοτοκογράφημα σε συνδυασμό και μη με λήψη εμβρυϊκού αίματος έχει αξιολογηθεί σε ποικίλες μελέτες. Στην έρευνα των Haverkamp και συν. (1979) παρατηρήθηκε μείωση των καισαρικών τομών όταν πραγματοποιήθηκε συνδυασμός των δύο μεθόδων, ενώ τα ποσοστά εμβρυϊκής ασφυξίας ήταν ίδια. Η μείωση των καισαρικών τομών συνοδεύτηκε και με μείωση των μητρικών επιπλοκών μετά τον τοκετό. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Mugford (1993) από οικονομικής απόψεως, το κόστος της λήψης εμβρυϊκού αίματος σε σύγκριση με τη διενέργεια καισαρικής τομής ήταν πολύ χαμηλότερο.

Όσον αφορά στις επιπλοκές, ελάχιστες έχουν αναφερθεί. Παρατεταμένη αιμορραγία μπορεί να οφείλεται σε εμβρυϊκή διαταραχή πήκτικότητας ή εκτεταμένη πληγή. Πλέον, με τη χρήση μικρότερων νυστεριών, οι τομές είναι πολύ μικρότερες και οι επιπλοκές τους σπάνιες. Σε περίπτωση όμως αιμορραγίας συμπίεση με γάζα τις περισσότερες φορές είναι επαρκής για τον έλεγχο της. Τέλος, λοίμωξη της τομής μπορεί να παρατηρηθεί αλλά είναι γενικά σπάνια, σε ποσοστά πολύ χαμηλότερα του 1%.

Βιβλιογραφία

Haverkamp, AD., Orleans, M., Langendoerfer, S., McFee, J., Murphy, J., Thompson, HE. (1979) A controlled trial of the differential effects of intrapartum fetal monitoring. *Am J Obstet Gynecol* , 134: 399-408.

Mugford, M. (1993) The cost of continuous electronic fetal monitoring in low risk labour. In: Spencer JAD, Ward RHT, eds. *Intrapartum fetal surveillance*. London: RCOG press, 241-52.

National Institute for Health and Care Excellence (2018), NICE pathways, Fetal blood sampling during labor.

Saling, E. (1966) *Das Kind im Bereich der Geburtshilfe*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Weber, T., Hahn-Pedersen, S. (1979) Normal values for fetal scalp tissue pH during labour. *Br J Obstet Gynaecol*, 86: 728-31.

Εμβρυϊκό καρδιογράφημα μέθοδος STAN (ST Analysis) κατά τη διάρκεια του τοκετού

ΚΟΥΡΕΚ ΧΡΗΣΤΟΣ

Κατά τη διάρκεια του τοκετού είναι σημαντική η παρακολούθηση του εμβρύου με στόχο να αποφευχθεί η σοβαρή υποξαιμία που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τον θάνατο του εμβρύου ή τη μακροχρόνια βλάβη του νευρικού συστήματος αυτού. Η καρδιοτοκογραφία είναι η πιο κοινή μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική παρακολούθηση του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Βασικό μειονέκτημά της είναι η χαμηλή ειδικότητα, γεγονός που οδηγεί σε περιττές ιατρικές παρεμβάσεις όταν χρησιμοποιείται ως αποκλειστική μέθοδος παρακολούθησης του εμβρύου κατά τον τοκετό (Shepovnikov R et al. 2006, Symond E. et al. 2001, The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2011). Για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια, με σκοπό την αύξηση της ευαισθησίας της καρδιοτοκογραφίας, εφαρμόζονται συμπληρωματικές μέθοδοι παρακολούθησης του εμβρύου όπως η ανάλυση δείγματος εμβρυϊκού αίματος και η μέθοδος STAN (ST analysis).

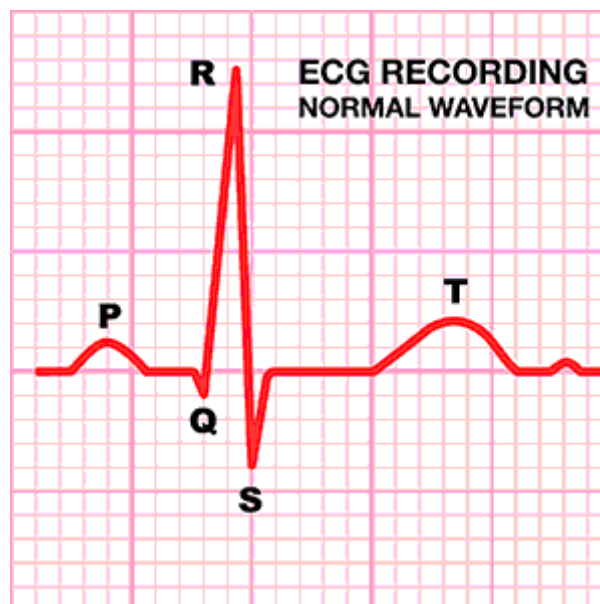
Χάρη στην τεχνολογική εξέλιξη έχει καταστεί δυνατή η επεξεργασία του ηλεκτρικού σήματος, προερχόμενου από την εμβρυϊκή καρδιά, με ακρίβεια (εμβρυϊκό ηλεκτροκαρδιογράφημα, ΗΚΓ). Η λειτουργία της εμβρυϊκής καρδιάς αντανακλά την κατάσταση του εγκεφάλου και η κυματομορφή του διαστήματος ST αντανακλά την ενεργειακή ισορροπία στο μυοκάρδιο (Neilson J, 2015).

Η μέθοδος STAN συνδυάζει την καρδιοτοκογραφία με την ανάλυση της κυματομορφής του διαστήματος ST και του επάρματος T, τα οποία παρουσιάζουν αλλοιώσεις όταν το έμβρυο βιώνει υποξία (Saccone G. et al., 2016). Η μέθοδος αυτή αποτελείται από μια συσκευή με όλες τις τυπικές λειτουργίες ενός συνηθισμένου καρδιοτοκογράφου σε συνδυασμό με την αυτόματη ανάλυση του διαστήματος ST και του κύματος P του εμβρυϊκού ΗΚΓ μέσω ηλεκτροδίου που εφαρμόζεται στο κρανίο του εμβρύου. (Neilson J, 2015)

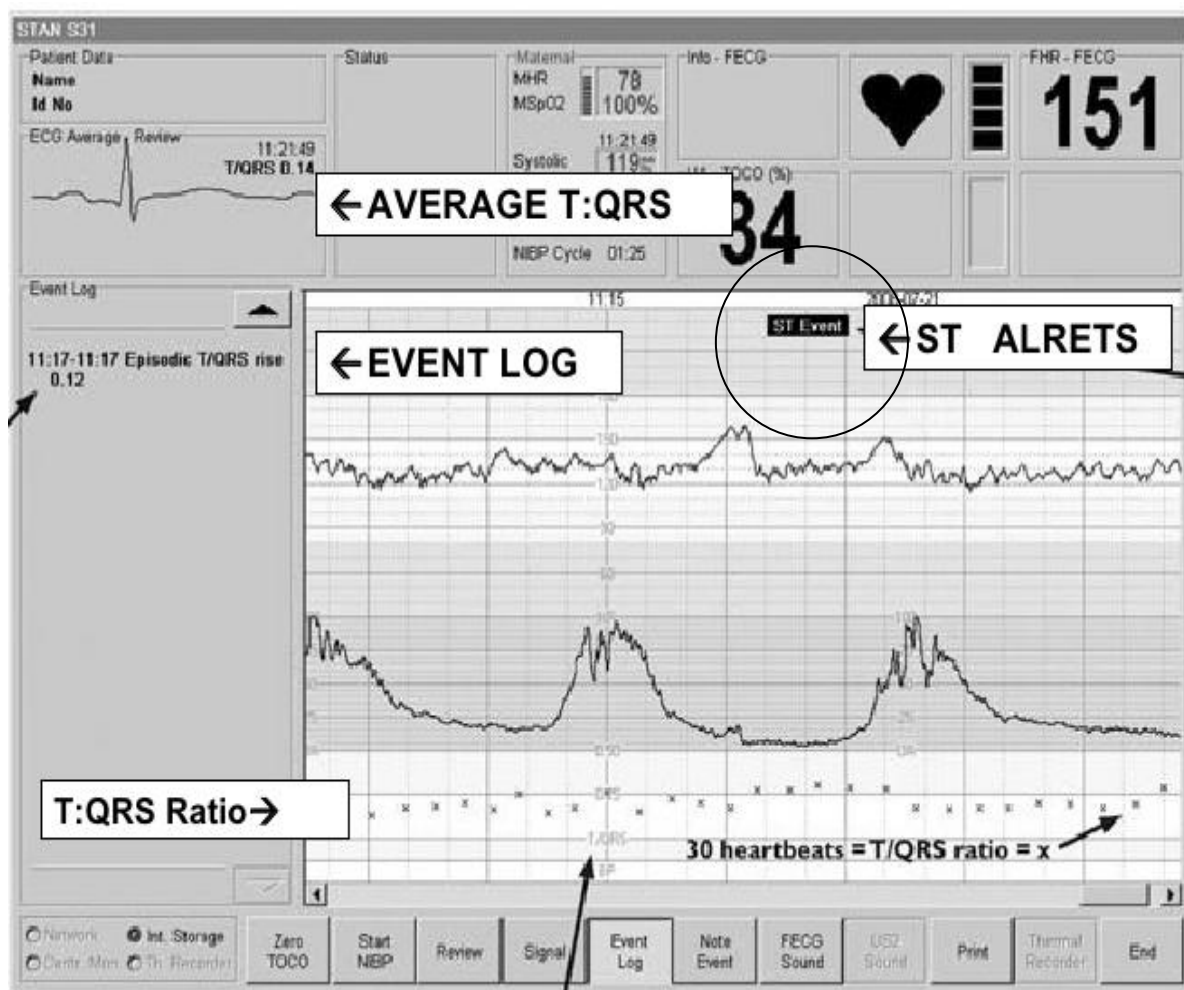
Η μέθοδος STAN χρησιμοποιεί έναν ειδικό αλγόριθμο ικανό να εντοπίζει ακόμα και μικρές αλλοιώσεις του εμβρυϊκού ΗΚΓ. Έτσι, όπως ακριβώς και στον ενήλικα, η έλλειψη O₂

οδηγεί σε αναερόβιο μεταβολισμό και χρήση των αποθεμάτων γλυκογόνου από τα μυοκαρδιακά κύτταρα προκειμένου να διατηρηθεί ο κυτταρικός μεταβολισμός σε επαρκή επίπεδα. Η αποδόμηση του γλυκογόνου ελευθερώνει ιόντα καλίου που οδηγούν, στα αρχικά στάδια της υποξίας, στην εμφάνιση οξυκόρυφων κυμάτων T. Σε πιο παρατεταμένη υποξία ή ισχαιμία παρατηρούνται κατάσπαση του διαστήματος ST και/ή αναστροφή του κύματος T. (Saccone G. et al., 2016)

Έτσι, ενώ μια κανονική κυματομορφή ST καταδεικνύει επαρκή παροχή οξυγόνου στο έμβρυο (Εικόνα 1), κατά την υποξία παρατηρούνται αλλοιώσεις του διαστήματος ST και του κύματος P και ο αλγόριθμος της μεθόδου STAN εμφανίζει μια αυτόματη προειδοποίηση «ST Event» στην καταγραφή (Εικόνα 2). (The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2011)



Εικόνα 1. Φυσιολογικό ΗΚΓ (Πηγή: <https://www.mydr.com.au/tests-investigations/electrocardiogram-ecg>)



Εικόνα 2. STAN event εντός κύκλου (Πηγή: <https://www.slideshare.net/conyeije/st-segment-analysis-stan-for-intrapartum-electronic-fetal-monitoring>)

Ο συνδυασμός της ανάλυσης STAN και του ΚΤΓ παρέχει ακριβέστερες πληροφορίες σχετικά με την οξεοβασική ισορροπία του εμβρύου κατά τη διάρκεια του τοκετού, από ότι μόνη της η καρδιοτοκογραφία. Είναι μια οικονομικά αποδοτική συμπληρωματική μέθοδος για την αύξηση της ειδικότητας της καρδιοτοκογραφίας ως προς τον εντοπισμό της εμβρυϊκής υποξίας. Σε μια από τις πιο πρόσφατες μελέτες, αξιολογήθηκαν το κόστος και η επίδραση του συνδυασμού της μεθόδου STAN με την καρδιοτοκογραφία στο περιγεννητικό αποτέλεσμα (πιθανότητα εμφάνισης εγκεφαλικής παράλυσης). Η ανάλυση έδειξε ότι ο συνδυασμός της μεθόδου STAN με το ΚΤΓ ήταν και πιο αποτελεσματικός και λιγότερο δαπανηρός από τη χρήση μόνο του ΚΤΓ κατά τη διάρκεια του τοκετού ως προς τη μείωση εμφάνισης εγκεφαλικής παράλυσης. (Vijgen S. et al. 2011)

Η μέθοδος STAN έχει αξιολογηθεί σε μεγάλο αριθμό μελετών και μετα-αναλύσεων. Η βασική έρευνα διεξήχθη αρχικά σε μελέτες με πειραματόζωα στις αρχές της δεκαετίας του 1970 (Saccone G. et al. 2016). Η πρώτη κλινικά τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη δημοσιεύθηκε το 1993 (The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2011) ενώ και η μετα-ανάλυση από τη βάση Cochrane (Neilson J, 2015) για το εμβρυϊκό ΗΚΓ κατά τη διάρκεια του τοκετού έδειξε ότι η μέθοδος οδηγεί αφενός σε μικρότερη συχνότητα ανάγκης επεμβατικού κολπικού τοκετού και αφετέρου σε μικρότερη συχνότητα λήψης δείγματος εμβρυϊκού αίματος. Επιπλέον, η μετα-ανάλυση των Olofsson et al. (2014) επιβεβαίωσε τα ανωτέρω ευρήματα και έδειξε ότι η συνδυαστική χρήση της μεθόδου STAN με το ΚΤΓ οδήγησε σε μείωση της συχνότητας εμφάνισης της σοβαρής εμβρυϊκής μεταβολικής οξέωσης σε σχέση με τη χρήση μόνο του ΚΤΓ.

Παρόλα αυτά, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί ως προς τη χρήση της μεθόδου ως ρουτίνα και για το λόγο αυτό η μέθοδος δεν εφαρμόζεται ευρέως σε κάποια από τις χώρες με οργανωμένα συστήματα προγεννητικού και περιγεννητικού ελέγχου. Οι προϋποθέσεις - περιορισμοί εφαρμογής της μεθόδου περιλαμβάνουν:

1. Κύηση ≥ 36 εβδομάδες
2. Κεφαλική προβολή
3. Ρήξη των εμβρυϊκών υμένων
4. Έναρξη μόνο όταν υπάρχει βεβαιότητα μη ύπαρξης εμβρυϊκής υποξίας - οξέωσης

Συμπερασματικά, η μέθοδος STAN είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία, με αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα σε μεγάλες τυχαιοποιημένες, ελεγχόμενες κλινικές μελέτες, παρέχοντας στους κλινικούς ιατρούς ακριβέστερες πληροφορίες σχετικά με την εμβρυϊκή κατάσταση κατά τη διάρκεια του τοκετού. Φαίνεται ότι μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της ευαισθησίας της καρδιοτοκογραφίας και στην αποφυγή περιττών ιατρικών παρεμβάσεων όπως η επείγουσα καισαρική τομή. Εντούτοις, η ευρεία χρήση της μεθόδου δεν έχει γίνει ακόμα αποδεκτή κυρίως εξαιτίας των περιορισμών στη χρήση της καθώς και στην ασυμφωνία ως προς τα οφέλη της ανάμεσα στις ήδη υπάρχουσες μελέτες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Neilson J. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal monitoring during labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(12):CD000116.

Olofsson P, Ayres-de-Campos D, Kessler J, Tendal B, Yli BM, Devoe L. A critical appraisal of the evidence for using cardiotocography plus ECG ST interval analysis for fetal surveillance in labor. Part II: the metaanalyses. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014;93:571–86.

Saccone G, Schuit E, Amer-Wählin I, Xodo S, Berghella V. Electrocardiogram ST Analysis During Labor : A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Obstet Gynecol.* 2016;127(1):127-35.

Shepovalnikov R. & Nemirko A. Investigation of Time, Amplitude, and Frequency Parameters of a Direct Fetal ECG Signal during Labor and Delivery. *Pattern Recognition and Image Analysis.* 2006

Symond E, Sahota D, Chang A. *Fetal Electrocardiography.* Imperial College Press, London. 2001

The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. STAN – ST Waveform Analysis Combined With Cardiotocography for Fetal Monitoring During Childbirth. Stockholm: Swedish Council on Health Technology Assessment (SBU); 2006. SBU Alert Report No. 2006-04.

Vijgen S, Westerhuis M, Opmeer B, Visser G, Moons K., et al. Cost-effectiveness of cardiotocography plus ST analysis of the fetal electrocardiogram compared with cardiotocography only. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2011;90(7):772-8.

ΤΟ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΤΟΚΕΤΩΝ

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ ΜΑΡΙΟΣ

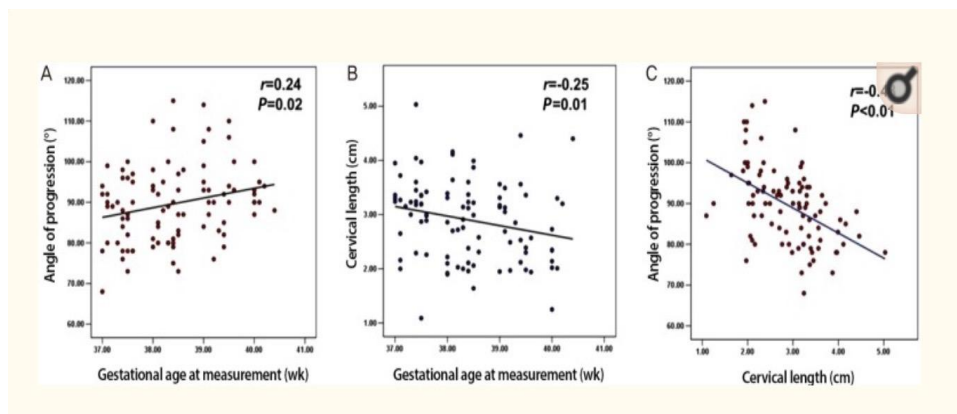
Κατά τη διάρκεια της κύησης, καθώς και κατά τον τοκετό, η χρήση του υπερηχογραφήματος ως διαγνωστικού εργαλείου, έχει μεγάλη ισχύ. Η ασφαλής και μη επεμβατική φύση του τον καθιστά αποδεκτό σε πρακτικά όλες τις περιπτώσεις ως μέσο παρακολούθησης και διάγνωσης. Αξίζει επίσης να τονιστεί η δυνατότητα του υπερήχου να συνεισφέρει στην έγκαιρη λήψη κλινικών αποφάσεων και συνεπώς τη δημιουργία σαφούς και κατά το δυνατό ασφαλούς πλάνου κλινικής παρέμβασης.

Η χρήση του υπερήχου κατα τον τοκετό χαρακτηρίζεται από μια πληθώρα κλινικών ενδείξεων. Πιο συγκεκριμένα:

- I. Προωρότητα
- II. Κυήσεις με ελλειπή παρακολούθηση
- III. Δίδυμη κύηση
- IV. Εκτίμηση του καλώς έχειν του εμβρύου
- V. Πρόκληση τοκετού
- VI. Αμφιβολία σχήματος – προβολής εμβρύου και θέσης πλακούντα
- VII. Εξωτερικός μετασχηματισμός
- VIII. Αιμορραγία κατά τον τοκετό
- IX. Καισαρική τομή
- X. Όγκος αμνιακού υγρού
- XI. Στάδιο της υστεροτοκίας

Προωρότητα

Η προωρότητα (τοκετός πριν τις 37 εβδομάδες κύησης) αποτελεί μείζων παράγοντα περιγεννητικής νοσηρότητας και θνησιμότητας. Συνεπώς καθίσταται άκρως σημαντική η έγκαιρη διάγνωσή της. Σε περιπτώσεις επαπειλούμενου πρόωρου τοκετού η εκτίμηση του μήκους του τραχηλού αποτελεί σημαντικό μέρος για την εκτίμηση της συνολικής κλινικής εικόνας και της λήψης αποφάσεων (Εικόνα 1). (Dutta et al., 2003)



Εικόνα 1. Cho G.J., Hong H.R., Hong S.C., Koo B.H., Oh M.J., Seol H.J., et al. (2014). *Use of the angle of progression on ultrasonography to predict spontaneous onset of labor within 7 days. J Perinat Med.*

Κυήσεις με ελλιπή παρακολούθηση

Κυήσεις με ελλιπή παρακολούθηση, όπως μπορεί να συμβεί σε περίπτωση ανεπιθύμητης εγκυμοσύνης, εμφανίζουν σαφώς χειρότερα περιγεννητικά αποτελέσματα σε σχέση με επαρκώς παρακολουθημένες κυήσεις. Τείνουν να γεννούν πρόωρα, με τα νεογνά τους να εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης υπολειπόμενης ενδομήτριας ανάπτυξης ή και αιφνίδιου εμβρυϊκού θανάτου. Στις κυήσεις αυτές που δεν έχει προηγηθεί κάποιας μορφής προγεννητική φροντίδα ή υπερηχογραφικός έλεγχος κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, η χρήση υπερήχου κατά τον τοκετό μπορεί να παράσχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την προβολή του εμβρύου, τη θέση του πλακούντα και την ποσότητα του αμνιακού υγρού.

Δίδυμη κύηση

Σε περίπτωση δίδυμης κύησης και προσπάθειας για κοιλικό τοκετό είναι απαραίτητη η αρχική εκτίμηση του σχήματος και της προβολής των εμβρύων, κυρίως του εμβρύου που προπορεύεται (έμβryo 1). Επιπροσθέτως, αμέσως μετά τον τοκετό του πρώτου εμβρύου, θα πρέπει να λαμβάνει χώρα άμεση υπερηχογραφική εκτίμηση του νέου σχήματος – προβολής και της καρδιακής λειτουργίας του δεύτερου εμβρύου.

Εκτίμηση του καλώς έχειν του εμβρύου

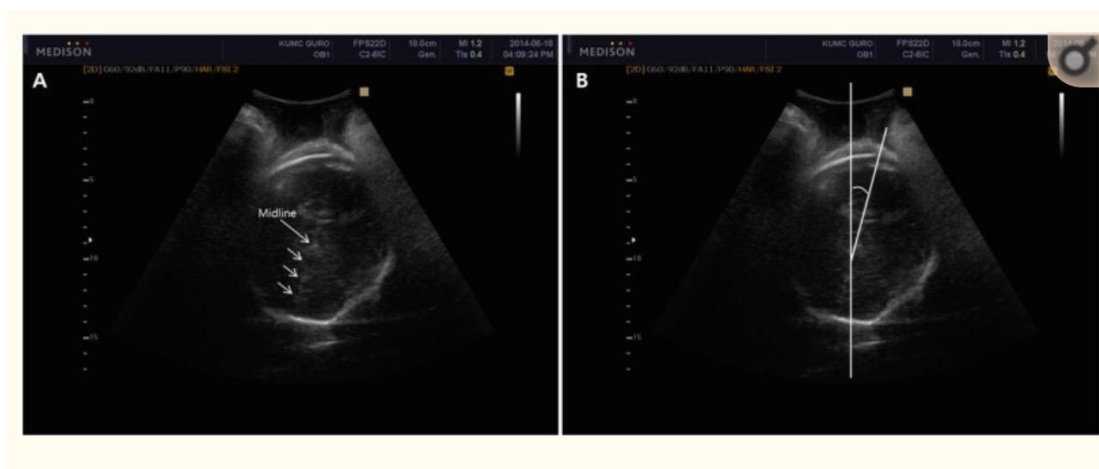
Σε περιπτώσεις αμφιβολίας ως προς τη βιωσιμότητα του εμβρύου ή μειωμένων εμβρυϊκών κινήσεων ο υπερηχογραφικός έλεγχος χρησιμοποιείται για την οπτικοποίηση της εμβρυϊκής καρδιακής λειτουργίας, των εμβρυϊκών κινήσεων και του όγκου του αμνιακού υγρού.

Πρόκληση τοκετού

Μελέτες έχουν δείξει πως, η υπερηχογραφική μέτρηση του μήκους του τραχήλου πριν την επαγωγή του τοκετού προσφέρει καλύτερες πιθανότητες πρόβλεψης επιτυχούς έκβασης (κολπικός τοκετός). (Berghella et al., 1997)

Αμφιβολία σχήματος – προβολής εμβρύου και θέσης πλακούντα

Σε περιπτώσεις αμφιβολίας ο υπερηχογραφικός έλεγχος κατά τη διάρκεια του τοκετού βοηθά στην αποσαφήνιση της εμβρυϊκής προβολής ή σχήματος και της θέσης του πλακούντα (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Απεικονίζεται η περιστροφή της κεφαλής του εμβρύου με τη βοήθεια υπερήχου της μητρικής πυέλου στο αξονικό επίπεδο. Στην εικόνα A η κεφαλή του υπερήχου περιστρέφεται για να απεικονίσει τη μέση γραμμή της κεφαλής του εμβρύου. Η περιστροφή της κεφαλής κατηγοριοποιείται ως $\geq 45^\circ$ ή $< 45^\circ$ σε σχέση με τη μέση γραμμή της κεφαλής του εμβρύου. Στην εικόνα B παρατηρείται περιστροφή $< 45^\circ$ (επιτυχής εσωτερική περιστροφή) η οποία συνδέεται με κάθοδο της προβάλλουσας μοίρας $\geq \pm 3\text{cm}$. (Farina et al., 2009)

Εξωτερικός μετασχηματισμός

Τόσο πριν όσο και μετά την προσπάθεια εξωτερικού μετασχηματισμού σε περιπτώσεις ισχυακής προβολής θα πρέπει να πραγματοποιείται υπερηχογραφικός έλεγχος της καρδιακής λειτουργίας του εμβρύου. Ταυτόχρονα, το υπερηχογράφημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ακριβή θέση του κορμού και της κεφαλής του εμβρύου, τον όγκο του αμνιακού υγρού, τη θέση του πλακούντα καθώς και τον αποκλεισμό υπολειπόμενης ενδομήτριας αναπτυξής.

Αιμορραγία κατά τον τοκετό

Κεφαλαιώδης είναι ο ρόλος του υπερηχογραφήματος στην αξιολόγηση των γυναικών που κατά τη διάρκεια του τοκετού παρουσιάζουν κολπική αιμορραγία. Με τη χρήση του υπερηχογραφήματος μπορεί να τεθεί σαφής διάγνωση σχετικά με τη χαμηλή πρόσφυση του πλακούντα, την ύπαρξη προδρομικών αγγείων και της αποκόλλησης του πλακούντα.

Καισαρική Τομή

Σε κάθε εγκυμοσύνη όπου ενδείκνυται η καισαρική τομή (προγραμματισμένη ή επείγουσα), θα πρέπει πάντοτε να πραγματοποιείται υπερηχογραφικός έλεγχος επιβεβαίωσης της εμβρυϊκής καρδιακής λειτουργίας προ της έναρξης του χειρουργείου.

Όγκος αμνιακού υγρού

Σε περιπτώσεις αμφιβολίας ως προς τη ρήξη ή μη των εμβρυϊκών υμένων η χρήση υπερήχου μπορεί να προσφέρει χρήσιμες κλινικές πληροφορίες. Ειδικότερα στις περιπτώσεις εκείνες που η πιθανή απώλεια του αμνιακού υγρού έλαβε χώρα εκτός του νοσοκομειακού περιβάλλοντος, η μέτρηση του όγκου του αμνιακού υγρού με τη βοήθεια υπερήχου μπορεί να συμβάλει ενεργά στην αποσαφήνιση του κλινικού ερωτήματος.

Στάδιο της υστεροτοκίας

Σε περίπτωση αμφιβολίας σχετικά με την ύπαρξη εντός της μήτρας υπολειμμάτων του πλακούντα ή αιματόμητρας, ο υπερηχογραφικός έλεγχος μπορεί να θέσει την οριστική διάγνωση.

Βιβλιογραφία

Berghella, V., Bolognese, R.J., Kuhlman, K., Tolosa, J.E., Wapner, R.J., Weiner, S. (1997). Cervical ultrasonography compared with manual examination as a predictor of preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol* , 177(4):723-730.

Cho G.J., Hong H.R., Hong S.C., Koo B.H., Oh M.J., Seol H.J., et al. (2014). Use of the angle of progression on ultrasonography to predict spontaneous onset of labor within 7 days. *J Perinat Med*.

Dutta, R.L., Economides, D.L. (2003). Patient acceptance of transvaginal sonography in the early pregnancy unit setting. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 22(5):503-507.

Farina A., Ghi T., Pedrazzi A., Pelusi G., Pilu G., Rizzo N. (2009). Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*,33:331–336.

