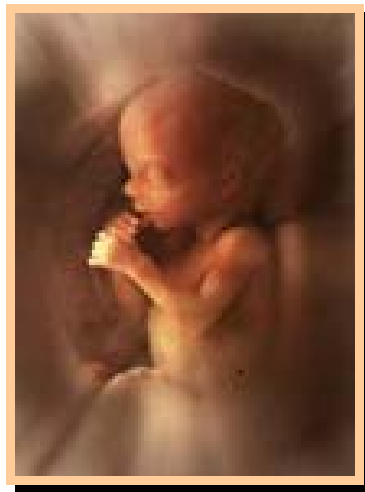


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
& ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ**

**ΧΡΗΣΗ ΑΣΑΦΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ
ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
(ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΕΛΗΜΑΝΩΛΗ ΕΛΕΣΑΣ του ΝΙΚΟΛΑΟΥ



Επιβλέπων: Καθηγητής κ. Π. Γρουμπός
Συνεπιβλέπων: Λέκτορας κ. Ε. Μητρονίκας

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005

/2005

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Πιστοποιείται ότι η διπλωματική εργασία με θέμα

**<< ΧΡΗΣΗ ΑΣΑΦΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ
ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
(ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΚΕΤΟΥ) >>**

της φοιτήτριας του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας
Υπολογιστών:

**ΔΕΛΗΜΑΝΩΛΗ ΕΛΕΣΑΣ ΤΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ
(Α.Μ. 4708)**

παρουσιάστηκε δημόσια και εξετάστηκε στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Τεχνολογίας Υπολογιστών στις 18/10/2005

Ο Επιβλέπων

Ο Διευθυντής του τομέα

Καθηγητής
Π. Γρουμπός

Καθηγητής
Ν. Σπύρου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Πρόλογος	5
2.	Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή στην καρδιοτοκογραφία	8
1.1	Εξέλιξη της καρδιοτοκογραφίας μέχρι σήμερα	8
1.2	Κλινικοεργαστηριακός Έλεγχος 3 ^{ου} τριμήνου κύησης	19
1.3	Τεχνικές Ηλεκτρονικής Παρακολούθησης του κυήματος	21
1.4	Ενδείξεις για παρακολούθηση του κυήματος	27
1.5	Ορολογία της Ηλεκτρονικής Παρακολούθησης Εμβρύου	28
1.5.1	Βασικές αρχές	29
1.5.2	Ερμηνεία - Κατάταξη των μορφών του ΕΚΡ	35
1.6	Καρδιοτοκογράφημα κατά τον τοκετό	36
1.6.1	Στάδια τοκετού	38
1.6.2	Διάρκεια καρδιοτοκογραφικής παρακολούθησης	40
1.6.3	Ερμηνεία - Κατάταξη του καρδιοτοκογραφήματος	42
1.7	Ανάλυση καρδιοτοκογραφικών δεδομένων με H/Y	44
3.	Κεφάλαιο 2. Εισαγωγή στο LabView	46
2.1	Γενικά : Πληροφοριακά Μετρητικά Συστήματα (LabView)	46
2.2	Τα Εικονικά Όργανα (Virtual Instruments ή VIs)	47
2.3	Το περιβάλλον LabView (παράθυρα - windows, μενού - menus, εργαλεία – tools)	48
2.3.1	Η οθόνη έναρξης λειτουργίας - εκκίνησης του LabView ...	49
2.3.2	Τα δύο Παράθυρα - για έλεγχο και σχεδιασμό ενός VI (Front Panel Window , Block Diagram Window)	51
2.3.3	Γραμμή Εργαλείων Πίνακα Ελέγχου	

	(Front Panel Toolbar)	54
2.3.4	Γραμμή Εργαλείων Δομικού Διαγράμματος (Block Diagram Toolbar)	56
2.3.5	Οι Παλέτες Εργασίας στο LabView	57
2.4	Χρήση Βοήθειας στο LabView	65
2.4.1	Χρήση Παραθύρου Βοήθειας στο LabView	66
2.4.2	Online Βοήθεια στο LabView	68
2.5	Αρχειοθέτηση στο LabView	68
2.6	Σειριακή Επικοινωνία	72
4.	Κεφάλαιο 3. Ερμηνεία - Υλοποίηση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου NST σε κώδικα LabView	75
3.1	Ιατρικό Πρωτόκολλο - Non Stress Test (NST)	75
3.1.1	Αναφορά στα στοιχεία του Ιατρικού Πρωτοκόλλου	77
3.2	Ερμηνεία - Υλοποίηση - Ανάλυση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου NST σε κώδικα LabView	86
3.2.1	1 ^ο στάδιο - Ερμηνεία κώδικα	87
3.2.2	2 ^ο στάδιο - Υλοποίηση του κώδικα	88
3.2.3	3 ^ο στάδιο - Ανάλυση του κώδικα	91
3.3	Συμπλήρωση της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης - NST, με χρήση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου	98
3.3.1	Καρδιοτοκογραφικές εξετάσεις -NST, που πραγματοποιήθηκαν στο Μαιευτικό - Γυναικολογικό Κέντρο ΙΑΣΩ	99
5.	Κεφάλαιο 4. Αλγόριθμος Επεξεργασίας Εμβρυϊκού Καρδιακού Παλμού (ΕΚΠ)	112
4.1	Εισαγωγή	112
4.2	Μέθοδοι	113

4.2.1	Ανάπτυξη του υπολογιστικού αλγορίθμου	113
4.2.2	Συλλογή δεδομένων	114
4.2.3	Ανάλυση δεδομένων	134
Βιβλιογραφία		140

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η απάντηση της Μαιευτικής, στην ανάγκη φροντίδας της μητέρας και του εμβρύου κατά την διάρκεια της κύησης, έχει παρουσιάσει αξιοσημείωτη πρόοδο τα τελευταία περίπου 30 - 40 χρόνια, από τότε που οι πρώτοι ερευνητές ανά τον κόσμο εισήγαγαν μια νέα μέθοδο εμβρυϊκής παρακολούθησης, την καρδιοτοκογραφία. Ο συνδυασμός της παρακολούθησης της εγκύου, μετά την 34^η εβδομάδα κύησης, με υπερηχογραφικό και καρδιοτοκογραφικό έλεγχο, λύνουν πολλά προβλήματα της εγκυμοσύνης του τρίτου τριμήνου και προβλέπουν την εξέλιξη στον επερχόμενο τοκετό, με συνέπεια την μείωση της περιγεννητικής θνησιμότητας του νεογνού αλλά και των επιπλοκών του τοκετού επάνω στην μέλλουσα μητέρα. Το βασικό πλεονέκτημα που προσφέρει αυτή η μέθοδος είναι, η ταυτόχρονη παρακολούθηση του εμβρύου και της μυομητρικής δραστηριότητας, τόσο κατά την διάρκεια της κύησης (34 – 41 εβδομάδες) όσο και κατά την εξέλιξη του τοκετού. Αποτέλεσμα αυτής της μεθόδου είναι μία καλύτερη εκτίμηση της κατάστασης του εμβρύου, ώστε σε περίπτωση άμεσου κινδύνου να αναμένεται ανάλογη επέμβαση. Βέβαια, η μέθοδος αυτή συνεχώς εξελίσσεται και για αυτό δεν είναι πάντα σε θέση να αναγνωρίσει τον κίνδυνο σε κάθε, επείγουσα κατάσταση ώστε να λύσει κάθε διαγνωστικό πρόβλημα που μπορεί να προκύψει, τόσο πριν όσο και κατά τον τοκετό. Αρκετές φορές μάλιστα, είναι απαραίτητο να συνεκτιμηθούν και συμπληρωματικές εξετάσεις (όπως υπερηχογράφημα με Doppler εμβρυϊκών αγγείων, μέτρηση του PH, αίματος, PO₂, PCO₂) για την πλήρη εκτίμηση της πραγματικής κατάστασης του εμβρύου. Επιπλέον, η εφαρμογή της καρδιοτοκογραφίας παράλληλα με τον υπερηχογράφο, δεν επαρκεί από μόνη της για να υπάρξει ευνοϊκό αποτέλεσμα, χωρίς την δυνατότητα εκτίμησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων από έμπειρο και κατάλληλα εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό. Ο συνδυασμός εμπειρίας και άρτιας γνώσης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων (φυσιολογικών και παθολογικών), αποτελούν βασική προϋπόθεση για σωστή αξιολόγηση και εκτίμηση των καρδιοτοκογραφικών διαγραμμάτων. Τέλος , για τη θέση της τελικής διάγνωσης και την απόφαση για την εκάστοτε ιατρική πράξη πάνω

στην παρακολούθηση της κύησης - μετά την 34^η εβδομάδα μέχρι τον τοκετό, θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των κλινικών, παρακλινικών και εργαστηριακών δεδομένων και όχι μόνο της καρδιοτοκογραφίας. Όσο απλή λοιπόν και αν φαντάζει η εφαρμογή της μεθόδου αυτής, τόσο σύνθετο και πολύπλοκο είναι το πλήθος των γνώσεων που αντιμετωπίζεται καθημερινά από τους μαιευτήρες – γυναικολόγους για να εξασφαλιστεί αντικειμενικότητα και ορθότητα στην διεξαγωγή του αποτελέσματος – διάγνωσης. Χρειάζονται ακόμα πολλά βήματα για την αντικειμενοποίηση της μεθόδου.

Η υποκειμενικότητα της εκτίμησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων από τον εκάστοτε εξεταστή, είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που ενοχοποιούνται για την μη απολύτως ικανοποιητική και προγνωστική αξία της καρδιοτοκογραφίας. Με στόχο την απάλειψη αυτού του παράγοντα έγιναν κατά καιρούς διάφορες προσπάθειες αντικειμενικής ανάλυσης και αξιολόγησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Η ανάλυση του καρδιοτοκογραφήματος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή επιτυγχάνεται με βάση προκαθορισμένα πληροφοριακά μετρητικά συστήματα, δηλαδή κατάλληλα προγραμματιστικά εργαλεία (με κύριο εκπρόσωπο αυτής της κατηγορίας το LabView), τα οποία βασίζονται στην σύζευξη της πληροφορικής και του hardware, για την δημιουργία εικονικών μετρητικών οργάνων.

Στόχος της σύγχρονης Μαιευτικής είναι η δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος <<expert system>>, το οποίο να βασίζεται στην αναγνώριση και αξιολόγηση των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων και να εξυπηρετεί τον σκοπό με κατάληξη την ορθή διάγνωση.

Καρδιοτοκογραφικά κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη και αξιολογούνται για την ανάλυση ενός καρδιοτοκογραφήματος, με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή κατά την διάρκεια του τοκετού, είναι τα εξής: επίπεδο της βασικής εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας (ΕΚΣ), επιτάχυνση της ΕΚΣ, επιβράδυνση της ΕΚΣ, μεταβλητότητα της βασικής ΕΚΣ και ο αλγόριθμος με νέα δεδομένα υπό εξέλιξη. Η σημασία λοιπόν της κάθε μίας από τις προαναφερθείσες παραμέτρους, για την ανάλυση του καρδιοτοκογραφήματος, εξαρτάται από την μέθοδο – αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί για αυτή την ανάλυση.

Τέλος, με βάση όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός <<expert system>> για την αξιολόγηση ενός καρδιοτοκογραφήματος αυξάνει, κατά κανόνα, την διαγνωστική και προγνωστική αξία της καρδιοτοκογραφίας, χωρίς όμως η πιστότητα της να φθάνει σε ιδανικά επίπεδα. Για τον λόγο αυτό, η αξιολόγηση ενός καρδιοτοκογραφήματος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, πρέπει παράλληλα να συνδυάζεται και με επιπλέον διαγνωστικές και προγνωστικές πληροφορίες.

Κεφάλαιο 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΙΑ

1.1 Εξέλιξη της καρδιοτοκογραφίας μέχρι σήμερα

Μέχρι τον 17^ο αιώνα, δεν υπάρχουν γραπτά αρχεία όσο αναφορά την ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών δηλαδή, την ανίχνευση ενδομήτριας εμβρυϊκής ζωής.

Η πρώτη αναφορά στην ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών έγινε το έτος 1766 από τον Wrisberg, στο έργο του Roederer << Elementa artis obstetriciae >> . Εκεί ο Wrisberg, πρόσθεσε μία σημείωση, σχετικά με την χρήση της ακοής στη διαπίστωση μίας εγκυμοσύνης. Ακόμα πολύ πιο πριν, ο Γάλλος ιατρός Marsac, έγινε αντικείμενο χλευασμού, σε ένα ποίημα από τον συνάδελφο του Phillipe le Goust επειδή ισχυρίστηκε ότι άκουσε την καρδιά του εμβρύου που χτυπούσε *όπως το γλωσσίδι ενός μύλου*. Αρκετά 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 που άκουσε καθώς ακούμπησε το αυτί του στα κοιλιακά τοιχώματα μίας εγκύου, θέλοντας να ακροαστεί τις κινήσεις του εμβρύου μέσα στο αμνιακό υγρό. Την ίδια περίοδο ο Francois – Isaac, δήμαρχος της Γενεύης και ιατροδικαστής, έκανε μία σημαντική παρατήρηση, διαπίστωσε δηλαδή ότι η καρδιά του εμβρύου είναι ακουστικά διάφορη από τον μητρικό σφυγμό, εφόσον άκουγε και τους δύο ρυθμούς, καθώς ακουμπούσε το αυτί του στην κοιλιά της εγκύου μητέρας. Το 1821 ο Γάλλος ευγενής Le Jumeau de Kergaradec αναφέρθηκε,

στους εμβρυϊκούς καρδιακούς τόνους με ακρόαση, στη σύνοδο της Παρισινής Ακαδημίας Επιστημών, τονίζοντας ότι η ακρόαση μπορεί να βοηθήσει στην διάγνωση εγκυμοσύνης και δίδυμης κύησης καθώς και στην διαπίστωση της θέσης και προβολής του παιδιού. Οι απόψεις όμως αυτές του Kergaradec, θεωρήθηκαν αρκετά προοδευτικές – τολμηρές, από τους μαιευτήρες – γυναικολόγους της εποχής εκείνης.

Ο Ivory Kennedy από το Δουβλίνο, επηρεασμένος από τον καθηγητή της ιατρικής John Creery Ferguson, στο έργο του << Παρατηρήσεις σχετικές με τη μαιευτική ακρόαση >> που δημοσιεύει το 1833, αναφέρεται σε πολλές περιπτώσεις όπου η ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών συνέβαλε θετικά τόσο κατά την διάρκεια της κύησης όσο και κατά τον τοκετό.

Εκείνη την εποχή, η τεχνική της ακρόασης επέτρεπε την χρήση του *εμβρυϊκού στηθοσκοπίου* για λόγους ευπρέπειας μόνο, αφού οι ιατροί εξέταζαν τις εγκύους γυναίκες μέσα από τα ρούχα τους.

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 ακρόαση των εμβρυϊκών παλμών και πολλές εργασίες γράφτηκαν και δημοσιεύτηκαν σε πολλές γλώσσες σχετικά με αυτή την τεχνική.



Το εμβρυϊκό στηθοσκόπιο
Hohl



Το εμβρυϊκό στηθοσκόπιο
Depaul

Το 1848 - 49 ο Killian αναφέρεται στην *εμβρυϊκή δυσπραγία* (fetal distress) και τονίζει ότι κατά την διάγνωση αυτής, πρέπει να ληφθεί υπόψη η συχνότητα των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών. Ο ίδιος αργότερα διατύπωσε την αποκαλούμενη « στηθοσκοπική ένδειξη για εμβρυουλκία », όταν η συχνότητα των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών είναι είτε κάτω των 100 παλμών ανά λεπτό, είτε άνω των 180 παλμών ανά λεπτό, καθώς και όταν οι καρδιακοί τόνοι είναι ασαφείς, διακοπτόμενοι ή όταν ακούγεται ένας μόνο τόνος, δηλαδή στην γενική περίπτωση που χάνεται η καθαρότητα του τόνου.

Το 1893 ο νοη Winckel διατύπωσε για πρώτη φορά κανόνες σχετικά με την αξιολόγηση της ακρόασης των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών και έθεσε εμπειρικά τα *φυσιολογικά όρια*, του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού, να κυμαίνονται *μεταξύ 120 έως 160 παλμούς το λεπτό (bpm)*.

Οι ίδιοι βασικοί κανόνες, με μικρές ή σχετικά μεγαλύτερες παραλλαγές, ακολουθήθηκαν από τους μαιευτήρες - γυναικολόγους για πολλά χρόνια, μέχρι και πριν μία εικοσαετία και αναθεωρήθηκαν με την πάροδο του χρόνου υπό το φως μεγάλης ποσότητας υλικού που προήλθε από την ηλεκτρονική καταγραφή. Αργότερα έγινε αξιολόγηση και σε καρδιακούς τόνους, που εμφανίστηκαν να είναι *κάτω των 100 παλμών ανά λεπτό (bpm)* σε τρεις διαδοχικές παύλες ανάμεσα σε ωδίνες, ένδειξη για άμεση περάτωση της κύησης και αναφερόμενοι ως « *παθολογικοί καρδιακοί τόνοι* », στους οποίους όμως συμπεριλαμβάνεται και η *εμβρυϊκή ταχυκαρδία* ($> 160 \text{ bpm}$), όταν αυτή διατηρείται κατά την διάρκεια πολλών ωδίνων.

Τα προαναφερθέντα κριτήρια του νοη Winckel αμφισβητήθηκαν μόλις το 1968 από τα αποτελέσματα μιας συλλογικής έρευνας, που έγινε από τον Benson και τους συνεργάτες του και με πρωτοβουλία του Αμερικανικού Εθνικού Ινστιτούτου Νευρολογικών Παθήσεων και Τυφλότητας, αποτελέσματα που βασίζονταν σε δεδομένα 24.863 τοκετών. Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, η ακρόαση των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών δεν είναι αξιόπιστος δείκτης της εμβρυϊκής δυσπραγίας, εκτός από οριακές καταστάσεις.

Αν και η ακρόαση της καρδιάς του εμβρύου είχε κάποια αξία μέχρι τότε, αποδείχθηκε αργότερα βάση πολλών μελετών και ερευνών, ότι αυτό βασιζόταν

μόνο σε ένα μικρό δείγμα που υπόκειται σε σημαντική μεταβλητότητα από παρατηρητή σε παρατηρητή. Εξάλλου 10 χρόνια νωρίτερα ο Ηοη είχε δείξει ότι υπάρχει υποκειμενικότητα στην μέτρηση της διακύμανσης των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών από τον άνθρωπο. Αποτέλεσμα αυτού είναι η επιθυμία μίας πιο συνεχούς παρακολούθησης και καταγραφής των εμβρυϊκών παλμών.

Προσπάθειες συνεχούς καταγραφής παρατηρούνται ήδη από τις αρχές του περασμένου αιώνα, ενώ η επέλευση της οπτικοακουστικής τεχνολογίας σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της βιομηχανίας των φιλμ στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, έθεσε τις βάσεις και τις τεχνολογικές εξελίξεις που οδήγησαν στον διαθέσιμο εξοπλισμό σήμερα.

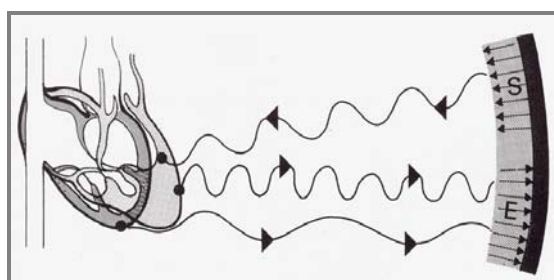
Σαν πρώτος εξοπλισμός χρησιμοποιήθηκε η *φωνοκαρδιογραφία*, που παρείχε την δυνατότητα καταγραφής παλμό προς παλμό της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας και κατά την διάρκεια του τοκετού αλλά και πριν την έναρξη του τοκετού (τελευταίο τρίμηνο της κύησης). Η μέθοδος αυτή, που είναι η εξέλιξη της κλασικής ακρόασης των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών και πραγματοποιείται με τοποθέτηση ειδικού μικροφώνου στα κοιλιακά τοιχώματα της εγκύου, δεν επικράτησε ως μέθοδος εξωτερικής ηλεκτρονικής παρακολούθησης του παιδιού κατά τον τοκετό, εξαιτίας προβλημάτων που ανακύπτουν τόσο κατά την πρακτική εφαρμογή, όσο και κατά την αξιολόγηση των καταγεγραμμένων καρδιοτοκογραφημάτων.



Εικ. 1. Φωνοκαρδιοτοκογραφία

Το πρόβλημα αυτό λύθηκε πολύ γρήγορα με την εισαγωγή των *υπερήχων* στη μαιευτική και γυναικολογική διαγνωστική και με μετέπειτα εισαγωγή των κεφαλών της *Doppler υπερηχογραφίας - υπερηχοκαρδιογραφίας*, για εντοπισμό και ακρόαση των εμβρυϊκών καρδιακών τόνων.

Στην υπερηχοκαρδιογραφία του εμβρύου, τόσο ο πομπός όσο και ο δέκτης των ερεθισμάτων συνυπάρχουν σε μία ηλεκτροδιακή κεφαλή. Όταν η κεφαλή του Doppler υπερηχογράφου εφαρμόζεται κατάλληλα στα κοιλιακά τοιχώματα της εγκύου, ένα σήμα εκπέμπεται προς την εμβρυϊκή καρδιά και την συναντά σε θέση που να καταγράφεται η εμβρυϊκή καρδιακή συχνότητα, με τη μεγαλύτερη δυνατή πιστότητα. Η πρόσκρουση, των προερχομένων κυμάτων από τον πομπό σε κινούμενη επιφάνεια (καρδιακές γλωττίνες), επιφέρει ανάκλασή τους με συχνότητα ανάλογη με την φορά κίνησης της κινούμενης επιφάνειας (*φαινόμενο Doppler*).

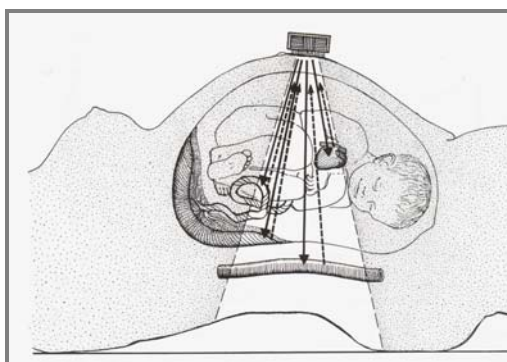


Εικ.2. Αρχή του φαινομένου Doppler

Η διαφορά συχνότητας των ανακλώμενων κυμάτων υπερήχων αναγνωρίζεται από τον δέκτη ως ηλεκτρικό δυναμικό και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ώση.

Η εξωτερική μη συνεχής υπερηχοκαρδιοτοκογραφία, έχει ως ιδιαίτερο πλεονέκτημα το ότι, επιτρέπει την ανεύρεση και ακρόαση των εμβρυϊκών καρδιακών παλμών ήδη από την 6^η εβδομάδα της κύησης. Φυσικά, μπορεί να εφαρμοστεί για τον ίδιο σκοπό σε όλη την διάρκεια της εγκυμοσύνης, η καταγραφή όμως συνεχώς της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας με σκοπό την

εκτίμηση της κατάστασης του εμβρύου συνιστάται συνήθως μετά από την 34^η εβδομάδα. Η σύγχρονη εξέλιξη της τεχνολογίας και η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχουν επιτρέψει τη μεγάλη βελτίωση της λειτουργίας και της απόδοσης - πιστότητας των συσκευών υπερηχοκαρδιογραφίας και η τελευταία γενιά των μόνιτορ, δίνει εξαιρετικής ποιότητας εξωτερικές καταγραφές, συγκρίσιμες με αυτές που παράγονται από την άμεση εμβρυϊκή ηλεκτροκαρδιογραφία.



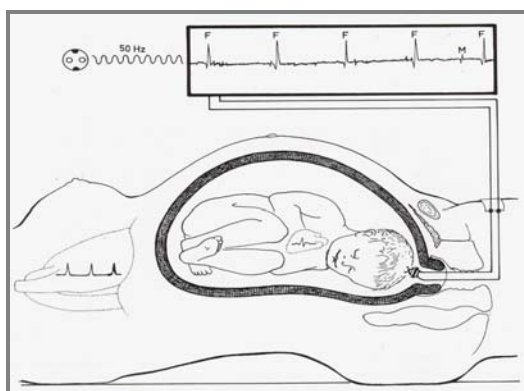
Εικ.3. Υπερηχοκαρδιογραφία

Η άμεση εμβρυϊκή ηλεκτροκαρδιογραφία, στηρίζεται στην απευθείας απαγωγή του εμβρυϊκού ηλεκτροκαρδιογραφήματος με ηλεκτρόδιο που εφαρμόζεται στο δέρμα του τριχωτού της κεφαλής του εμβρύου. Προϋπόθεση αποτελεί η προϋπάρχουσα ρήξη των εμβρυϊκών υμένων ή η τεχνητή ρήξη τους για την εφαρμογή του ηλεκτροδίου. Η εσωτερική άμεση εμβρυϊκή ηλεκτροκαρδιογραφία δίνει το ακριβέστερο και περισσότερο αξιόπιστο διάγραμμα της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας σε σχέση με όλες τις άλλες μεθόδους εμβρυϊκής καρδιογραφίας. Η εφαρμογή της, απαιτεί βέβαια την ρήξη των εμβρυϊκών υμένων για εφαρμογή του ηλεκτροδίου και ο κίνδυνος φλεγμονής, τόσο ενδοαμνιακής όσο και τοπικής στο δέρμα του εμβρύου, υπολογίζεται σχετικά μικρός και αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα όταν πρόκειται για πολύ μικρού βάρους πρόωρα έμβρυα.

Με την μέθοδο αυτή είναι δυνατή η συνεχής καταγραφή της στιγμιαίας

εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας σε όλη την διάρκεια του τοκετού, μέχρι και την έξοδο της κεφαλής του παιδιού. Παρόλα αυτά, η χρήση της εσωτερικής καρδιογραφίας περιορίζεται σήμερα, αλλά σε ειδικές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε αρρυθμίες του εμβρύου, η μέθοδος αυτή θεωρείται ότι είναι μοναδική.

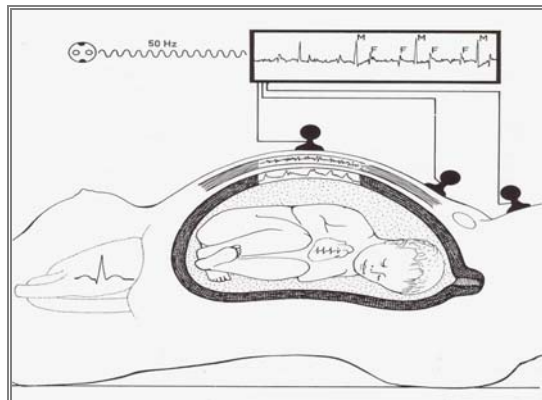
Μια άλλη μέθοδος, που είναι πιο πολύπλοκη στην εφαρμογή της σε σχέση με τις άλλες μεθόδους εξωτερικής καρδιογραφίας (φωνοκαρδιοτοκογραφία, υπερηχοκαρδιογραφία), λέγεται κοιλιακή ηλεκτροκαρδιογραφία.



Εικ.4. Άμεση εμβρυϊκή ηλεκτροκαρδιογραφία

Με την κοιλιακή ηλεκτροκαρδιογραφία, για την λήψη του εμβρυϊκού ηλεκτροκαρδιογραφήματος, απαιτούνται τρία ηλεκτρόδια που είναι συνήθως αυτοκόλλητα και από τα οποία τα δύο τοποθετούνται διαγωνίως επάνω στα κοιλιακά τοιχώματα (το ένα στον πυθμένα και το άλλο στον ισθμό της μήτρας) και το τρίτο, που είναι αυτό της γείωσης τοποθετείται στον μηρό της γυναίκας. Σύμφωνα με το ηλεκτρονικό μοντέλο αυτής της μεθόδου, καταγράφονται μόνο τα ηλεκτρικά ερεθίσματα του ηλεκτροκαρδιογραφήματος του παιδιού χωρίς αυτά της μητέρας. Τα εμβρυϊκά καρδιογραφήματα που λαμβάνονται με αυτό τον τρόπο συνήθως είναι ικανοποιητικά ως προς την ακρίβεια απόδοσης της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας, ιδιαίτερα μετά την 36^η

εβδομάδα κύησης και δεν επιτρέπουν τη σωστή καταγραφή κατά τη φάση εξώθησης, λόγω αύξησης των δυναμικών των κοιλιακών τοιχωμάτων και του μυομητρίου.



Εικ.5. Κοιλιακή ηλεκτροκαρδιογραφία

Μία ταυτόχρονη καταγραφή των διαγραμμάτων της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας, με τις τέσσερις δυνατές μεθόδους πρόσληψης των ερεθισμάτων από την εμβρυϊκή καρδιά συμπεριλαμβανόμενης και μίας πέμπτης μεθόδου που αφορά την ψηφιακή υπερηχοκαρδιογραφία και είναι υπό εξέλιξη, παρουσιάζεται στο αμέσως παρακάτω σχήμα (Εικ.6), όπου η μέθοδος που αντιστοιχεί σε καθένα από αυτά, είναι:

- A) Άμεση εμβρυϊκή ηλεκτροκαρδιογραφία
- B) Κοιλιακή ηλεκτροκαρδιογραφία
- Γ) Φωνοκαρδιογραφία
- Δ) Υπερηχοκαρδιογραφία
- E) Ψηφιακή Υπερηχοκαρδιογραφία (είναι υπό εξέλιξη)

Τα διαγράμματα αυτά, παρουσιάζονται κατά σειρά της τεχνικής τους ποιότητας (πιστότητας απόδοσης της αληθινής εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας), χωρίς

όμως να θεωρείται βέβαια δεδομένο ότι οι αντίστοιχες ηλεκτροδιακές κεφαλές, στις τρεις πρώτες μεθόδους, τοποθετήθηκαν σίγουρα στη καλύτερη δυνατή θέση πάνω στα κοιλιακά τοιχώματα της εγκύου.



Εικ.6. Ταυτόχρονη καταγραφή ΕΚΣ

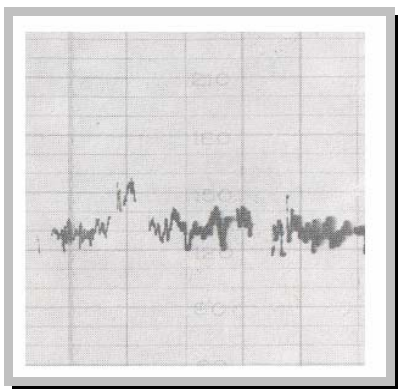
Η σωστή τοποθέτηση της κεφαλής του ηλεκτροδίου στα κοιλιακά τοιχώματα της εγκύου, συνεπάγεται την όσο το δυνατόν σαφέστερη καταγραφή της καρδιακής συχνότητας του εμβρύου με εξωτερική καρδιογραφία. Είναι φανερό, ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόκλιση της θέσης της κεφαλής του ηλεκτροδίου από την επιθυμητή, τόσο περισσότερα μη επιθυμητά ερεθίσματα (δηλ. ερεθίσματα εκτός της εμβρυϊκής καρδιάς), θα προσλαμβάνονται και θα καταγράφονται από τον καρδιογράφο. Έτσι, τελικά προκύπτει ένα διάγραμμα με *ψευδοδιακύμανση της εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας (jitter curve)*, το οποίο συνήθως είναι εύκολο να αναγνωριστεί ως *μη αξιολογήσιμο (artifact)*. Τέτοιες τεχνικά λανθασμένες καταγραφές (*artifacts*) παρατηρούνται ακόμα όταν, υπάρχουν καθαρά τεχνικά σφάλματα, όπως :

- ❧ Λανθασμένη τοποθέτηση χαρτιού καταγραφής
- ❧ Λανθασμένος μηχανισμός προώθησης του χαρτιού
- ❧ Υπερθέρμανση του καταγραφέα σε μηχανήματα θερμογραφίας
- ❧ Μηχανικό κώλυμα της ακίδας της καταγραφής

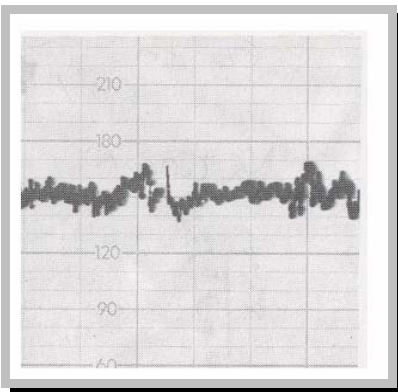
Για την αναγνώριση των ηχητικών κυμάτων που προέρχονται από την καρδιά του εμβρύου και την απομάκρυνση των άλλων πιθανών ερεθισμάτων - artifacts, απαιτείται η διαδικασία σύγκρισης των χρονικών μεσοδιαστημάτων ή << τεχνική αυτοσύγκρισης >> .

Η τεχνική αυτή, εφαρμόζεται σε σύγχρονες συσκευές - μηχανήματα και επιτρέπει την βελτίωση στην λειτουργία και απόδοση πιστότητας αυτών, με την όσο το δυνατό μεγαλύτερη απομόνωση των παρασίτων - artifacts, δηλαδή ερεθισμάτων που δεν είναι επιθυμητό να καταγραφούν.

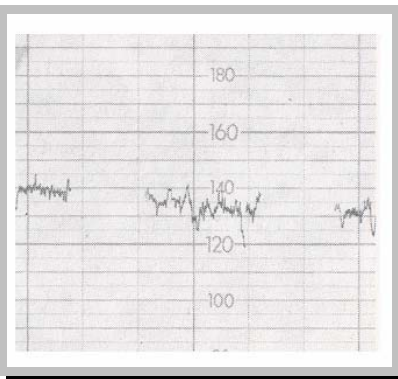
Παρόλα αυτά, η σχετικά μεγάλη διαδικασία εφαρμογής των ηλεκτροδίων, η ανεύρεση των ιδανικών σημείων εφαρμογής για την καλύτερη δυνατή πρόσληψη των ερεθισμάτων, αλλά και η ανάγκη συχνής επανατοποθέτησης των ηλεκτροδίων, λόγω της απομάκρυνσης τους από την σωστή θέση με τις κινήσεις της επιτόκου, αποτελούν προβλήματα προς αντιμετώπιση.



Ек.7. artifact



Ек.8. artifact



Ек.9. artifact

Στις παραπάνω εικόνες (Εικ.7, Εικ.8, Εικ.9), παρουσιάζονται πρωτότυπα καρδιοτοκογράφηματα με λανθασμένη καταγραφή λόγω τεχνικών σφαλμάτων (artifacts). Συγκεκριμένα στην Εικ.7, η λανθασμένη καταγραφή οφείλεται στην λανθασμένη τοποθέτηση του χαρτιού καταγραφής στο μηχάνημα. Αποτέλεσμα είναι, η μη σωστή προώθηση του χαρτιού και η καταστροφή του διαγράμματος. Στην Εικ.8, η λανθασμένη καταγραφή οφείλεται στην υπερθέρμανση της ακίδας καταγραφής (σε μηχανισμό θερμογραφίας), με αποτέλεσμα την καταστροφή πάλι του διαγράμματος. Τέλος, στην Εικ.9, η λανθασμένη καταγραφή οφείλεται σε διακοπή της καταγραφής της εμβρυακής καρδιακής συχνότητας λόγω κωλύματος στη μετάδοση των ερεθισμάτων – ηλεκτρικών ώσεων.

1.2 Κλινικοεργαστηριακός Έλεγχος 3^{ου} τριμήνου κύησης

Η παρακολούθηση της εγκύου (συνεπώς και του εμβρύου που κυοφορείται) είναι πρώτα απ' όλα κλινική και μετά συμπληρώνεται με τεχνολογικές μεθόδους. Έτσι, κανένα καρδιοτοκογράφημα δεν μπορεί να ερμηνευτεί, χωρίς προσεκτική αξιολόγηση της κλινικής κατάστασης. Η κλινικοεργαστηριακή παρακολούθηση της επιτόκου, επιτυγχάνεται με ένα σύνολο από κλινικές εξετάσεις, που πραγματοποιούνται μετά την 32^η με 36^η εβδομάδα της κύησης και περιλαμβάνει εξετάσεις όπως : μέτρηση του μεγέθους της κοιλιάς - ύψος πυθμένα μήτρας, εκτίμηση του μεγέθους του εμβρύου, σχήμα και στάση, εφαρμόζοντας την τεχνική της κοιλιακής ψηλάφησης και κατόπιν αυτής, προχωράμε σε κολπική εξέταση της εγκύου, όπου καθορίζονται τυχόν προοδευτικές αλλαγές στον τράχηλο της μήτρας, που επιτρέπουν να γίνει η διάγνωση προς τον τοκετού με την παρουσία επώδυνων συστολών της μήτρας (εάν υπάρχουν), οι οποίες εμφανίζονται το λιγότερο ανά 15 – 20 λεπτά. Μεταξύ των παραπάνω, πραγματοποιούνται και άλλες παρακλινικές εξετάσεις όπως: μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, του ύψους, του βάρους, της θερμοκρασίας της εγκύου, καρδιολογικός έλεγχος εγκύου μαζί με ηλεκτροκαρδιογράφημα και αν χρειαστεί με Triplex καρδιάς. Ακόμα γίνονται, μικροβιολογικές και αιματολογικές

εξετάσεις όπως : Γενική αίματος, Γενική ούρων, Ουρία - Σάκχαρο, Ουρικό οξύ, Κρεατινίνη αίματος, T.K.E. και C.R.P. (επί υποψίας λοιμώξεως), χοληστερίνη - τριγλυκερίδια, H.D.L., L.D.L., έλεγχος πήκτικότητας αίματος - παράγοντες πήξεως και εξετάσεις για Σύνδρομο θρομβοφιλίας, όταν υπάρχει ιστορικό συγγενών με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο ή υπερχοληστεριναιμίας της εγκύου. Σε περίπτωση υποψίας Έρπητος γεννητικών οργάνων, γίνεται μέτρηση αντισωμάτων στο αίμα της εγκύου για τύπο Έρπητος I και II, ιστοκαλλιέργεια. Επίσης γίνεται καλλιέργεια κολπικού υγρού (αερόβιος – αναερόβιος) και test ευαισθησίας με αντιβιογράμμο, όταν διαπιστωθεί κολπίτις στην κύηση και ειδικότερα όταν είναι ερρηγμένοι οι υμένες. Επανεξετάζουμε το αίμα της εγκύου για τυχόν ενδομήτριες λοιμώξεις όπως : Τοξόπλασμα - Κυτταρομεγαλοϊός, Ηπατίτιδα Β και C και για Σύφιλη. Προσοχή δίνεται στην εξέταση του Test – Pap εάν υπάρχει δυσκαρίωση από H.P.V. λοίμωξη (επίπεδα κονδυλώματα). Τέλος, επισκοπούμε αιδοίο, κόλπο και τράχηλο της μήτρας, για να αποκλείσουμε τυχόν οξυτενή κονδυλώματα. Ειδικά στην περίπτωση της ύπαρξης κονδυλωμάτων και ενεργού έρπητος, ο τοκετός περατώνεται με καισαρική τομή.

Ο συνδυασμός κλινικών - εργαστηριακών εξετάσεων, ιστορικού της εγκύου και η χρήση των κατάλληλων τεχνολογικών μέσων είναι απαραίτητος για μία άριστη εκτίμηση της κατάστασης του εμβρύου, τόσο πριν τον τοκετό όσο και κατά τον τοκετό. *Άλλωστε, η διαδικασία της γέννησης είναι το πιο επικίνδυνο ταξίδι για οποιονδήποτε το επιχειρεί.* Το συνεχές της εμβρυϊκής υγείας, περιλαμβάνει καλή κατάσταση του εμβρύου στην κύηση, τον τοκετό και ως νεογνό πλέον. Συμβάντα κατά την διάρκεια του τοκετού είναι σε άμεση συνάφεια με συμβάντα πριν από τον τοκετό. Πολλά έμβρυα που παρουσιάζουν δυσκολίες κατά τον τοκετό, έχουν ήδη εκτεθεί σε κίνδυνο κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης. Το σύστημα της παρακολούθησης πρέπει να είναι σχεδιασμένο να ανακαλύψει αυτά τα έμβρυα (υψηλού κινδύνου κύηση) και να εξασφαλίσει την ασφάλή τους γέννηση. Παράγοντες που αφορούν υψηλού κινδύνου κύηση, όπως : προωρότητα, παράταση κύησης, μειωμένη ανάπτυξη του εμβρύου, ελαττωμένες εμβρυϊκές κινήσεις, αμνιακό υγρό χρωσμένο με μηκόνιο, αιμορραγία κατά την εγκυμοσύνη, υψηλή αρτηριακή πίεση, ισχιακή προβολή,

προσωπική προβολή ίσως και μετωπική, πολλαπλή κύηση, γνήσιοι κόμβοι ομφαλίδας και περιτύλιξης αυτής, σακχαρώδης διαβήτης, είναι κρίσιμοι στην αναγνώριση τους, όσο αναφορά την κατάσταση του εμβρύου και πρέπει να ελέγχονται ενδελεχώς, κατά την διάρκεια της κύησης.

1.3 Τεχνικές Ηλεκτρονικής Παρακολούθησης του κνήματος

Οι δοκιμασίες (tests) με καρδιοτοκογραφικό έλεγχο, στις οποίες υποβάλλεται η εγκυμονούσα πριν τον τοκετό αλλά και κατά τον τοκετό, για έλεγχο της κατάστασης του εμβρύου, αναφέρονται παρακάτω ως οι πιο δημοφιλείς και είναι αυτές που έχουν επικρατήσει μέχρι και σήμερα.

Καρδιοτοκογράφημα - Βιοφυσικό προφίλ

Προς τις τελευταίες εβδομάδες της εγκυμοσύνης (34^η εβδομάδα και μετά) ελέγχεται η εμβρυομητρική λειτουργία με καρδιοτοκογράφημα, καθώς και το βιοφυσικό προφίλ (για έλεγχο των φυσιολογικών λειτουργιών του εμβρύου) με αναλυτική υπερηχογραφική εξέταση, προκειμένου να διαπιστωθεί η καλή κατάστασή του εμβρύου. Η δοκιμασία αυτή, με καλό περιγεννητικό αποτέλεσμα, έχει αναφερθεί σε κύσεις υψηλού κινδύνου και είναι πρωταρχική μέθοδος εξέτασης σε παράταση κύησης. Η διάρκεια της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης είναι 20 - 30 λεπτά κανονικά και δίνεται παράταση μέχρι και 60 λεπτά - 1 ώρα, μόνο εφόσον χρειάζεται περαιτέρω έλεγχος της κατάστασης του εμβρύου. Αν η ένδειξη του καρδιοτοκογραφήματος είναι σε φυσιολογικά όρια, τότε τα 20 - 30 λεπτά επαρκούν για την εξέταση και οδηγούμεθα σε υπερηχογραφική εξέταση, για να συμπληρωθεί το βιοφυσικό προφίλ του εμβρύου. Αν όμως η ένδειξη του καρδιοτοκογραφήματος προδικάζει μία παθολογική κατάσταση, τότε απαιτείται σχεδόν διπλάσιος χρόνος υπερηχογραφικής εξέτασης, για να αναζητηθούν πιθανά αίτια που μπαίνουν σε διαφορετική διάγνωση των παθολογικών αυτών

καταστάσεων. Κατά την διάρκεια της υπερηχογραφικής εξέτασης 3^{ου} τριμήνου της εγκυμοσύνης (34^η εβδομάδα και μετά), μετρούνται πέντε βασικοί βιοφυσικοί παράμετροι:

1. Μη επιβαρυντική δοκιμασία (Non - Stress Test), η οποία εάν τα τέσσερα άλλα δεδομένα εκ της υπερηχογραφίας είναι φυσιολογικά, μπορεί να παραληφθεί χωρίς να επηρεάζεται η αξιοπιστία του.
2. Αναπνευστικές κινήσεις του κυήματος (ένα ή περισσότερα επεισόδια ρυθμικής αναπνευστικής κινήσεως του κυήματος, διάρκειας 30 δευτερολέπτων ή περισσότερο, σε διάστημα 30 λεπτών).
3. Κινήσεις κυήματος (τρεις ή περισσότερες σαφείς κινήσεις μελών ή σώματος σε διάστημα 30 λεπτών).
4. Τόνος κυήματος (ένα ή περισσότερα επεισόδια εκτάσεως άκρου του κυήματος με επιστροφή στην κάμψη ή άνοιγμα ή κλείσιμο της χειρός).
5. Προσδιορισμός του όγκου του αμνιακού υγρού με απλή κάθετο μέτρηση συλλογής αμνιακού υγρού άνω των 2 κ.ε., θεωρείται ένδειξης επαρκούς αμνιακού υγρού.

Η ύπαρξη κάθε παραμέτρου βαθμολογείται με 2 βαθμούς, όταν υπάρχει και διαπιστώνεται όπως παραπάνω, ή με μηδέν όταν δεν διαπιστώνεται. Σύνολο βαθμών 8 έως 10 είναι το φυσιολογικό. Σύνολο μέχρι 6 θεωρείται αμφιλεγόμενο. Κάτω των 4, θεωρείται ανώμαλο εύρημα. Ανεξαρτήτως του συνόλου της βαθμολογίας, η διαπίστωση ολιγαμνίου (η μεγαλύτερη κάθετος συλλογή αμνιακού υγρού ίση ή μικρότερη των 2 κ.ε.) απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση.

Επανεξέταση του βιοφυσικού προφίλ, πρέπει να γίνεται ανά διαστήματα, ανάλογα με το επίπεδο του κινδύνου.

Τα παραπάνω στοιχεία σε συνδυασμό και με καρδιοτοκογραφικό έλεγχο, όπου αξιολογείται η δραστηριότητα της μήτρας και της καρδιακής λειτουργίας του εμβρύου, συνθέτουν το << βιοφυσικό προφίλ >> του εμβρύου. Το βιοφυσικό

προφίλ του εμβρύου αποτελεί εξέταση με μεγάλη αξιοπιστία, στον έλεγχο της καλής ενδομήτριας κατάστασης του εμβρύου.

Μέτρηση ροής ομφαλικής αρτηρίας με Doppler

Η υπερηχογραφική εξέταση με Doppler, είναι μη επεμβατική τεχνική, που χρησιμοποιείται για εκτίμηση του αιμοδυναμικού σκέλους των αγγειακών αντιστάσεων. Η μέτρηση ροής της ομφαλικής αρτηρίας με Doppler, έχει χρησιμοποιηθεί ως τεχνική εκτιμήσεως της καταστάσεως του κυήματος, κατόπιν της παρατηρήσεως ότι οι κυματομορφές της ροής ταχύτητας στην ομφαλική αρτηρία φυσιολογικής ανάπτυξης κυήματος, διαφέρουν από εκείνες που καταλήγουν σε υπολειπόμενη ανάπτυξη του κυήματος (*growth retardation*).

Ειδικότερα οι κυματομορφές ταχύτητας ροής της ομφαλικής αρτηρίας, σε φυσιολογικώς αναπτυσσόμενα κύματα, χαρακτηρίζονται από υψηλής ταχύτητας διαστολική παροχή, ενώ στα ελαττωμένης ενδομητρικής ανάπτυξης, υπάρχει μειωμένη ταχύτης διαστολικής παροχής της ομφαλικής αρτηρίας. Σε μερικές περιπτώσεις, εκσεσημασμένης καθυστέρησης της ενδομητρίου αναπτύξεως, η ροή λαμβάνει μηδενική τιμή ή είναι και αντίστροφος.

Η Περιγεννητική θνησιμότητα στις κυήσεις αυτές, βρέθηκε να είναι αρκετά υψηλή. Ανωμάλου μορφής κυματομορφές ροής αίματος συνοδεύονται παθολογοανατομικώς, με αποφράξεις μικρών αρτηριδίων τριτογενών πλακουντιακών λαχνών και παθοφυσιολογικώς με υποξία και οξέωση του κυήματος, η οποία αντανακλά κλινικώς σαν αυξημένη Περιγεννητική νοσηρότητα και θνητότητα.

Οι συχνότερα μετρούμενοι δείκτες ροής, βασιζόμενοι στην χαρακτηριστική συχνότητα εναλλαγής της συστολικής φάσεως (S), με την εναλλαγή της τελοδιαστολικής συχνότητας (D) και την μέση συχνότητα εναλλαγής κατά τον καρδιακό κύκλο (A), είναι οι κατωτέρω:

- Λόγος συστολής προς διαστολή (S/D)

- Δείκτης αντιστάσεως ($S - D/S$)
- Δείκτης διακυμάνσεως ($S - D/A$)

Non - Stress Test (NST)

Η καταγραφή του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού σε συνδυασμό με την συσταλτικότητα της μήτρας, για μία περίοδο 20 - 30 λεπτών, χωρίς την πρόκληση κάποιου στρες στο έμβρυο (όπως έγχυση ωκυτοκίνης ή ερεθισμός των θηλών για την παραγωγή συστολών της μήτρας), ονομάζεται *Non - Stress Test (NST)* και είναι γνωστό ως *καρδιοτοκογράφημα πριν τον τοκετό*.

Το NST πραγματοποιείται στο 3^ο τρίμηνο της κύησης, δηλ. σε ηλικία κύησης μεταξύ 32 και 36 εβδομάδων και επαναλαμβάνεται, ανάλογα με την κλινική κατάσταση και τον βαθμό του εμβρυϊκού κινδύνου.

Κανονικά, αυτό το test πρέπει να διαρκεί μέχρι να παρατηρηθεί ενεργητικότητα (δηλαδή 2 επιταχύνσεις σε μία 10λεπτη περίοδο), που είναι ένδειξη ότι το έμβρυο είναι υγιές και χαρακτηρίζει το καρδιοτοκογράφημα φυσιολογικό και την δοκιμασία αρνητική (reactive). Απουσία εμβρυϊκών επιταχύνσεων για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 40 λεπτών (η φάση του ύπνου δεν ξεπερνά τα 40 λεπτά) και επειδή όλα τα υγιή έμβρυα παρουσιάζουν ενεργητικότητα μέσα σε 90 λεπτά, χαρακτηρίζει το καρδιοτοκογράφημα ως ύποπτο / αμφίβολο και την δοκιμασία ως θετική (non reactive) και γι' αυτό, δίνεται παράταση στην καταγραφή μέχρι και 60 - 90 λεπτά, ώστε να γίνει ενεργητική (reactive). Η ερμηνεία της καρδιοτοκογραφικής δοκιμασίας πηγάζει και από πολλούς άλλους παράγοντες, εκτός από τις εμβρυϊκές επιταχύνσεις, που είναι εξίσου σημαντικοί (όπως εμβρυϊκή καρδιακή συχνότητα, αριθμός επιβραδύνσεων, μεταβλητότητα βασικής γραμμής) και για τους οποίους θα αναφερθούμε στην αμέσως επόμενη ενότητα. Πάντως, αξίζει να σημειωθεί ότι : *οι επιταχύνσεις είναι η εγγύηση της υγείας του εμβρύου*.

Στην ειδική περίπτωση που η ένδειξη του καρδιοτοκογραφήματος προδικάζει μία παθολογική κατάσταση, τότε προχωράμε σε περαιτέρω αξιολόγηση της κατάστασης του εμβρύου με βιοφυσικό προφίλ και αν χρειαστεί (δηλ. η ένδειξη στο βιοφυσικό προφίλ δεν είναι η πρέπουσα) προχωράμε συνήθως σε καισαρική τομή της εγκύου, δηλαδή σε πρόωρο και μη τοκετό και σπανιότερα σε πρόκληση φυσιολογικού τοκετού με ενδοφλέβια χορήγηση ωκυτοκίνης (δηλ. αγωγή με ωκυτοκίνη που κανονικά γίνεται μεταξύ 38 - 41 εβδομάδων), εφόσον υπάρχουν προϋποθέσεις γρήγορου και εύκολου τοκετού.

Το NST εφαρμόζεται για πρόληψη σήμερα ως μέθοδος ρουτίνα (π.χ. για να επιβεβαιώσουμε την καλή κατάσταση του εμβρύου) και άλλες φορές γίνεται επιβεβλημένα και συχνά όπως για παράδειγμα, σε κυήσεις υψηλού κινδύνου (διαβήτη, καθυστέρηση ενδομήτριας ανάπτυξης κ.α.) ή σε γυναίκες που έχουν στο ιστορικό τους προηγούμενες εγκυμοσύνες με προβλήματα (π.χ. ενδομήτριος θάνατος εμβρύου στον 7^ο-8^ο-9^ο μήνα, συχνές αποβολές στον 4^ο- 5^ο μήνα λόγω συνδρόμου θρομβοφιλίας και η οποία τελευταία αντιμετωπίζεται με ενέσεις ηπαρίνης, ανάλογα με το επίπεδο αυτής στο αίμα).

Το NST γίνεται είτε στο ιατρείο είτε στην μαιευτική κλινική, όπου δύο κεφαλές τοποθετούνται στην κοιλιά της εγκύου εκ των οποίων, η μία καταγράφει τους καρδιακούς παλμούς του εμβρύου και η άλλη τη δραστηριότητα της μήτρας. Η εξέταση αυτή είναι σημαντική, αφού αποτελεί ένα πολύ καλό δείκτη της κατάστασης του εμβρύου χωρίς να είναι επιβλαβής για αυτό, δεν είναι όμως πάντα αξιόπιστη στην διάγνωση μιας παθολογικής κατάστασης, αφού πολλές παθολογικές καταγραφές έχουν προέλθει από υγιή έμβρυα . Για τον λόγο αυτό η εξέταση αυτή συμπληρώνεται και από περαιτέρω εξετάσεις, για την ακριβή διάγνωση μιας παθολογικής κατάστασης.

Contraction Stress Test (CST)

Είναι καρδιοτοκογράφημα υπό χορήγηση ενδοφλεβίως σταγόνα - σταγόνα ωκυτοκίνης για αύξηση της συχνότητας και της διάρκειας των συστολών της

μήτρας και έχει ως επακόλουθο την πρόκληση φυσιολογικού τοκετού. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που έχει περάσει η πιθανή ημερομηνία του τοκετού δηλαδή, σε περιπτώσεις που η παράταση έχει συμπληρώσει 40 - 41 εβδομάδες κύησης και πρέπει να ξεκινήσει ο τοκετός.

Η διεργασία αυτή συνίσταται στην ενδοφλέβια χορήγηση 10 Διεθνών Μονάδων (ΔΜ) ωκυτοκίνης σε 1000 κυβικά εκατοστά διαλύματος φυσιολογικού ορού ή λαιβουλόζης (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 συσπάσεις της μήτρας με συχνότητα 3 ανά 10 λεπτά, οπότε μπορεί να διακοπεί η χορήγηση της ωκυτοκίνης αφού ο τοκετός πλέον είναι σε εξέλιξη. Ως μέγιστη δόση ωκυτοκίνης θεωρείται η δόση των 10 χιλ. ΔΜ / λεπτό. Η συνέχιση ή η επανάληψη της διεργασίας αυτής, δεν πρέπει να γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η επιμονή και η αύξηση της δοσολογίας είναι δυνατόν να επιφέρει και υπερδιέγερση του μυομητρίου με συρροή συσπάσεων, η οποία μπορεί να θέσει σε κίνδυνο και την ζωή του εμβρύου.

Το CST εκτιμάται ανάλογα της ύπαρξης ή απουσίας επιβραδύνσεων, του καρδιακού ρυθμού κατά το τέλος των ωδίνων, οι οποίες επιβραδύνσεις χαρακτηρίζονται να έχουν το μέγιστο τους μετά την κορυφή της σύσπασης και η οποία συνήθως επιμένει και μετά το τέλος της συσπάσεως. Τα αποτελέσματα κατατάσσονται ως ακολούθως :

- Αρνητικό: χωρίς επαναλαμβανόμενες ή σημαντικής αποκλίσεως επιβραδύνσεις.
- Θετικό: επαναλαμβανόμενες επιβραδύνσεις κατά 50% ή περισσότερο μετά την συστολή ακόμη και εάν η συχνότητα των συστολών (ωδίνων) είναι αραιότερη των τριών στο 10λεπτο.
- Διφορούμενο - ύποπτο: Σποραδικές επιβραδύνσεις (παρατεταμένες) ή σημαντικές μεταβλητές επιβραδύνσεις.
- Αμφίβολο - υπερδιέγερση: Επιβραδύνσεις της εμβρυϊκής καρδιακής

συχνότητας επί υπέρξεως συστολών, οι οποίες εμφανίζονται πάνω από 90 δευτερόλεπτα (υπερδιέγερση μυομητρίου).

- Μη ικανοποιητικό: συστολές λιγότερες των τριών ανά 10λεπτον ή μη ικανοποιητική καταγραφή.

Σχετικές αντενδείξεις στην δοκιμασία με ωδίνες (CST) γενικώς περιλαμβάνουν καταστάσεις συνοδευόμενες με αυξημένο κίνδυνο πρόωρου τοκετού, ρήξεως μήτρας ή μητρορραγίας, όπως:

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

1.4 Ενδείξεις για παρακολούθηση του κυήματος

Η επιτήρηση του κυήματος συνιστάται στις κύησεις, όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος ενδομητρίου θανάτου. Βάση αυτού, σε μερικές καταστάσεις σχετιζόμενες με την κύηση και σε ορισμένα νοσήματα της εγκύου, κρίνεται απαραίτητος ο καρδιοτοκογραφικό έλεγχος (Non - Stress Test) σε συνδυασμό με υπερηχογραφικό έλεγχο Doppler. Ακολουθεί κατάλογος αυτών.

●.....●
Νοσήματα Εγκύου
●.....●

- Αντιφωσφορολιπιδικό σύνδρομο
- Ατελώς ρυθμιζόμενος υπερθυρεοειδισμός

- Αιμοσφαιρινοπάθειες
- Κυανωτικές καρδιοπάθειες
- Συστηματικός ερυθρεματώδης λύκος
- Χρόνιες νεφροπάθειες
- Τύπου 1 σακχαρώδης διαβήτης
- Υπερτασικές καταστάσεις

.....

Σχετιζόμενες με την κύηση καταστάσεις

.....

- Υπέρταση κύησης
- Μείωση σκιρτημάτων
- Ολιγάμνιον
- Υδράμνιον
- Μείωση ενδομητρίου ανάπτυξης
- Παράταση κύησης
- Ισοανοσοποίηση μετρίου ή σοβαρού βαθμού
- Προηγηθείς ενδομήτριος θάνατος
- Πολύδυμος κύηση

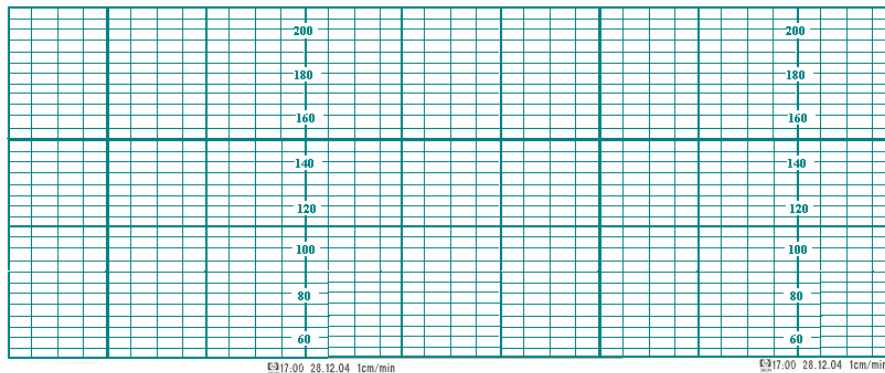
1.5 Ορολογία της Ηλεκτρονικής Παρακολούθησης Εμβρύου

Ακόμα και όταν όλοι μιλάμε την ίδια γλώσσα, παραμένουν δυσκολίες στην επικοινωνία λόγω διαφορών στην ορολογία. Αυτό μπορεί να λυθεί με καλύτερη κατανόηση και θεώρηση των όρων και των ορισμών, που έχουν συμφωνηθεί από την υποεπιτροπή της *FIGO* για τα Στάνταρτ στην Περιγεννητική Ιατρική. Αυτές οι προτάσεις δημοσιεύτηκαν το 1987 στο *International Journal of*

Gynecology and Obstetrics και χρησιμοποιούνται ευρέως μέχρι σήμερα. Άλλωστε, χωρίς συνέπεια στην ορολογία δεν μπορούμε να έχουμε συνέπεια στην ερμηνεία του καρδιοτοκογραφήματος.

1.5.1 Βασικές αρχές

Η ταυτόχρονη καταγραφή του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού και της δραστηριότητας του μυομητρίου από τον καρδιοτοκογράφο, πρέπει να είναι τεχνικά επαρκής και να εγγυάται την ανάλυση. Αυτό επιτυγχάνεται βέβαια, χρησιμοποιώντας κατάλληλο τύπο χαρτιού και κάνοντας τις απαραίτητες ρυθμίσεις που χρειάζεται το κάθε μηχάνημα καρδιοτοκογράφου, για να υπάρχει συμβατότητα. Για παράδειγμα, η θερμοκρασία της βελόνας θα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να είναι ούτε πολύ υψηλή, γιατί έτσι μπορεί να παράγει μια πολύ σκοτεινή καταγραφή, αλλά ούτε πολύ χαμηλή, παράγοντας έτσι μια αχνή καταγραφή. Μια παράμετρος που είναι ιδιαίτερα σημαντική, όσο αναφορά την ερμηνεία - ανάλυση ενός καρδιοτοκογραφήματος, είναι η ταχύτητα του χαρτιού. Καθώς η μορφή της καταγραφής αλλάζει δραματικά με την αλλαγή της ταχύτητας του χαρτιού, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση. Η ταχύτητα του χαρτιού στην Μεγάλη Βρετανία είναι συνήθως $1\text{ εκ} / \text{λεπτό}$, ενώ στις ΗΠΑ είναι $3\text{ εκ} / \text{λεπτό}$. Τα περισσότερα μηχανήματα είναι προγραμματισμένα να λειτουργούν για την χαμηλότερη ταχύτητα του $1\text{ εκ} / \text{λεπτό}$, επειδή δεν υπάρχει μεγαλύτερο κέρδος με την μεγαλύτερη ταχύτητα (με την οποία έχουμε και μεγαλύτερη κατανάλωση χαρτιού). Κάθε κάθετη υποδιαίρεση πάνω στο χαρτί είναι 1 εκ. και επομένως 1 λεπτό . Η κάθετη κλίμακα πάνω στο χαρτί αντιστοιχεί σε beats per minute (bpm) και πρέπει να κανονιστεί να δείχνει μεταξύ 50 και 210 bpm, έτσι ώστε η οπτική αντίληψη και η ερμηνεία να είναι σταθερές. Επίσης, τα καινούργια μηχανήματα υποσημειώνουν αυτομάτως την ώρα και την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε η καταγραφή.



Εικ.10. Ταινία καταγραφής ΕΚΡ με ταχύτητα 1 εκ / λεπτό

Μια καταγραφή του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού, έχει 4 χαρακτηριστικά που ορίζονται εύκολα και είναι :

- Ο βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (ΕΚΡ)
- Η μεταβλητότητα της βασικής γραμμής
- Οι επιταχύνσεις
- Οι επιβραδύνσεις

Στην συνέχεια, θα αναφερθούμε σε κάθε ένα από τα 4 προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, ξεχωριστά.

Ο βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (ΕΚΡ), αναγνωρίζεται τραβώντας μια γραμμή στο μέσον της κυματομορφής που αντιπροσωπεύει τον πιο κοινό ρυθμό, έχοντας εξαιρέσει επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. Ορίζεται σε ένα χρονικό διάστημα 5 ή 10 λεπτών και εκφράζεται σε bpm. Ο ρυθμός μπορεί να αλλάξει σταδιακά με τον χρόνο, αλλά για την συγκεκριμένη περίοδο παραμένει αρκούντως σταθερός.

Η μεταβλητότητα βασικής γραμμής, ορίζεται τραβώντας οριζόντιες γραμμές στο επίπεδο του υψηλότερου σημείου της κορύφωσης και του χαμηλότερου σημείου του κοίλου της κυματομορφής της καταγραφής, σε διάστημα 1 εκατοστού. Και εδώ, κατά τον υπολογισμό της μεταβλητότητας της βασικής γραμμής, πρέπει να έχουμε εξαιρέσει επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις.

Με άλλα λόγια, η μεταβλητότητα βασικής γραμμής, αντιπροσωπεύει το εύρος ταλάντωσης της βασικής γραμμής και υποδηλώνει την ακεραιότητα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ), δηλαδή την ικανότητα του εμβρύου να αντιδρά στις στιγμιαίες αλλαγές των αναγκών του. Με άλλα λόγια δείχνει, την δυνατότητα προσαρμογής του εμβρυϊκού καρδιακού παλμού, με ανταπόκριση καλή του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος.

Η μεταβλητότητα της βασικής γραμμής ερμηνεύεται καλύτερα κατά την διάρκεια της ενεργητικής φάσης, που αναγνωρίζεται από την παρουσία των επιταχύνσεων (οριζόμενων ως άνοδος του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού κατά 15 bpm ή περισσότερο και που διαρκεί για 15 δευτερόλεπτα ή περισσότερο). Η παρουσία δύο επιταχύνσεων σε μια 20λεπτη καταγραφή, ορίζεται ως ενεργητική καταγραφή και υποδηλώνει την καλή κατάσταση του εμβρύου.

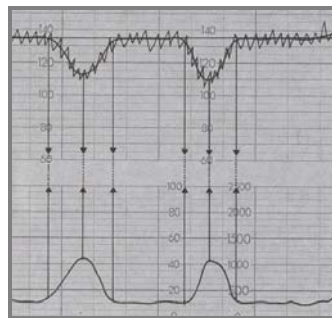
Η επιτάχυνση, ορίζεται ως μια παροδική αύξηση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού κατά 15 bpm ή περισσότερο και διάρκειας 15 δευτερολέπτων ή περισσότερο. Η καταγραφή τουλάχιστον δύο επιταχύνσεων, μέσα σε ένα διάστημα 20 λεπτών, θεωρείται ως ενεργητική καταγραφή. *Οι επιταχύνσεις είναι η εγγύηση της υγείας του εμβρύου* : το έμβρυο απαντά στα ερεθίσματα και παρουσιάζει ακεραιότητα των μηχανισμών του, που ρυθμίζουν την εμβρυϊκή καρδιά. Οι επιταχύνσεις μπορεί να μεταβληθούν ή να είναι συνεχείς, υποδηλώνοντας μια ταχυκαρδία.

Η επιβράδυνση, ορίζεται ως μια παροδική πτώση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού κάτω από την βασική γραμμή περισσότερο από 15 bpm και διάρκειας 15 δευτερολέπτων ή περισσότερο. Μια επιβράδυνση που ακολουθεί αμέσως μια

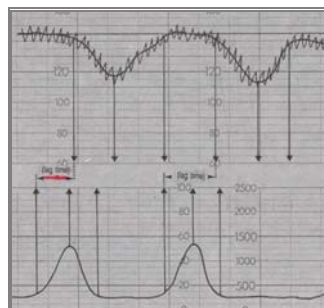
επιτάχυνση και επανέρχεται μέσα σε 15 δευτερόλεπτα, θεωρείται φυσιολογική. Οι επιβραδύνσεις διακρίνονται σε : **πρώιμες** , **όψιμες** και **μεταβλητές**.

Οι **πρώιμες επιβραδύνσεις** είναι σύγχρονες με τις συστολές, υποδεικνύουν συμπίεση της κεφαλής του εμβρύου και για αυτό εμφανίζονται κατά το τέλος του πρώτου σταδίου και στην αρχή του δεύτερου σταδίου του τοκετού, με την κάθοδο της κεφαλής. Είναι συνήθως, αλλά όχι πάντα καλοήθειες.

Οι **όψιμες επιβραδύνσεις** είναι ακριβώς αυτό που δηλώνει το όνομά τους, σε σχέση με τις συστολές. Έτσι, η έναρξη, το ναδίρ και η ανάκαμψη, όλα έπονται των συστολών. Οι όψιμες επιβραδύνσεις, υποδεικνύουν παροδική ή μη εμβρυϊκή υποξία με ελαττωμένη οπισθοπλακουντιακή αιμάτωση, η οποία μπορεί να εξελιχθεί σε εγκατεστημένη οξέωση. Είναι συνήθως, αλλά όχι αμετάβλητα, παθολογικές.



Εικ.11. πρώιμη επιβράδυνση της ΕΚΣ



Εικ.12. όψιμη επιβράδυνση της ΕΚΣ

Στην συνέχεια, αναφέρονται οι παθοφυσιολογικοί παράγοντες, που είναι δυνατό να προκαλέσουν εμβρυϊκή υποξία.

Α). ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΦΟΡΩΝΤΕΣ

ΣΤΗ ΜΗΤΕΡΑ

1. Αναπνευστική ανεπάρκεια
2. Καρδιακή ανεπάρκεια
3. Οξέωση
4. Shock
5. Υποβολαιμία (π.χ. λόγω αιμορραγίας)
6. Υπόταση : Ιδιοπαθής ή μη
 - Λόγω ορθοστατικής δυσρύθμισης
 - >> αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων
 - >> περιοχικής αναισθησίας
 - >> του φαινομένου Poseiro
 - >> του συνδρόμου συμπίεσης
 - >> της κάτω κοίλης φλέβας
7. Υπέρταση
8. Έντονη σωματική άσκηση
9. Υπέρπνοια - Υπεραερισμός

Β). ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΦΟΡΩΝΤΕΣ

ΣΤΟ ΕΜΒΡΥΟ

1. Ενδομήτριες λοιμώξεις
2. Ανατομικές ανωμαλίες
καρδιάς, αγγείων, ΚΝΣ
3. Αναιμία

Γ). ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΦΟΡΩΝΤΕΣ

ΣΤΗΝ ΜΗΤΡΑ

1. Παθολογική συσταλτικότητα μυομητρίου

Δ). ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΦΟΡΩΝΤΕΣ

ΣΤΟΝ ΠΛΑΚΟΥΝΤΑ

1. Σμίκρυνση της επιφανείας ανταλλαγής
αερίων και ουσιών
 - Πρόωρη αποκόλληση πλακούντος
 - Πολλαπλά εμφράγματα πλακούντος
2. Αύξηση πάχους πλακουντιακού φραγμού
 - Ερυθροβλάσωση
 - Σακχαρώδης διαβήτης
 - Υπερτασική νόσος της κύησης
 - Υπολειπόμενη εμβρυϊκή ανάπτυξη
 - Παρατενόμενη κύηση

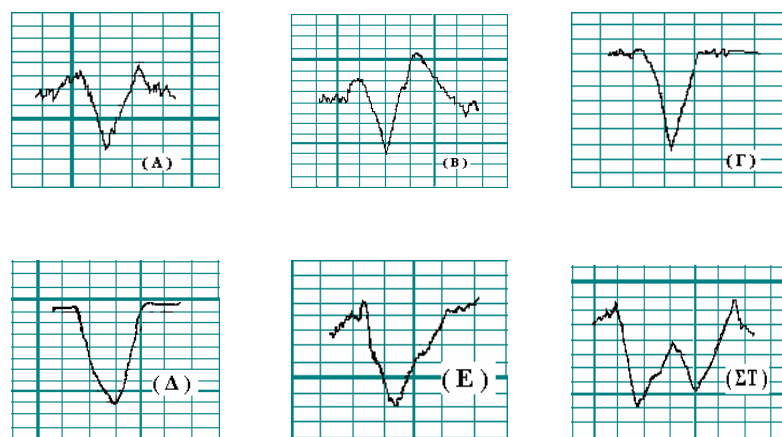
Ε). ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΦΟΡΩΝΤΕΣ

ΣΤΟΝ ΟΜΦΑΛΙΟ ΛΩΡΟ

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. Αληθείς κόμβοι | 5. Πρόπτωση |
| 2. Θρομβώσεις | 6. Πολλαπλές σφικτές |
| 3. Αιματώματα | περιελίξεις |
| 4. Προβολή | |

Οι **μεταβλητές** επιβραδύνσεις είναι οι πιο κοινές από όλες και ονομάζονται έτσι γιατί διαφέρουν σε σχήμα, μέγεθος και μερικές φορές χρονικά η μια με την άλλη. Διαφέρουν γιατί είναι μια εκδήλωση της συμπίεσης του ομφάλιου λώρου (περιτύλιξη ή κόμπος του λώρου) και που κάθε φορά αυτός, συμπιέζεται με διαφορετικό τρόπο. Μάλιστα, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να μην συμπιέζεται καθόλου και τότε, δεν υπάρχει επιβράδυνση με αυτήν την

συγκεκριμένη συστολή. Μεταβλητές επιβραδύνσεις είναι πιο συχνές, όταν το αμνιακό υγρό είναι ελαττωμένο. Συνήθως μια μικρή επιτάχυνση εμφανίζεται, στην έναρξη της μεταβλητής επιβράδυνσης και στο τέλος αυτής, όταν το έμβρυο δεν είναι εκτεθειμένο σε κίνδυνο. Αυτές οι επιταχύνσεις, πριν και μετά τις επιβραδύνσεις, ονομάζονται *επωμίδες* (*shouldering*) και είναι εκδήλωση ότι το έμβρυο αντεπεξέρχεται καλώς με την συμπίεση του ομφάλιου λώρου. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται χαρακτηριστικά μεταβλητών επιβραδύνσεων.



Εικ.13. Χαρακτηριστικά μεταβλητών επιβραδύνσεων Α,Β,Γ,Δ,Ε,ΣΤ

Τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών επιβραδύνσεων αναλύονται παρακάτω, για κάθε μια καταγραφή ξεχωριστά :

- (Α) Φυσιολογικό *shouldering*.
- (Β) Επίταση του *shouldering* , το οποίο θεωρείται προ – παθολογικό.
- (Γ) Απουσία του *shouldering* , το οποίο θεωρείται παθολογικό.
- (Δ) Λείανση της μεταβλητότητας μέσης γραμμής πάνω στην καμπύλη της επιβράδυνσης και η οποία συνδέεται με απουσία της μεταβλητότητας στην βασική γραμμή και γι' αυτό παθολογική.
- (Ε) Αργή ανάκαμψη, που έχει την ίδια παθολογική σημασία με την όψιμη επιβράδυνση.
- (ΣΤ) Διφασική επιβράδυνση, λαμβάνεται υπόψη όπως μια όψιμη επιβράδυνση.

1.5.2 Ερμηνεία - Κατάταξη των μορφών του ΕΚΡ

Η υποεπιτροπή της *FIGO*, πρότεινε μια χρήσιμη κατάταξη του καρδιοτοκογραφήματος ως :

- **Φυσιολογικό**
- **Υποπτο**
- **Παθολογικό**

Στην συνέχεια αναλύουμε, κάθε μια μορφή ξεχωριστά:

Φυσιολογική μορφή

1. Βασικός ρυθμός μεταξύ 120 και 160 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα μεταξύ 5 και 25 bpm
3. Τουλάχιστον 2 επιταχύνσεις μέσα σε 10 λεπτά
4. Απουσία επιβραδύνσεων

Υποπτη μορφή

1. Βασικός ρυθμός μεταξύ 160 και 170 bpm ή μεταξύ 120 και 110 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα μεταξύ 5 και 10 bpm ή πάνω από 25 bpm
3. Απουσία επιταχύνσεων για χρονικό διάστημα πάνω από 40 λεπτά
4. Σποραδικές επιβραδύνσεις κάθε τύπου , εκτός από τις σοβαρές

Παθολογική μορφή

1. Βασικός ρυθμός πάνω από 170 bpm ή κάτω από 110 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα λιγότερο από 5 bpm
3. Απουσία επιταχύνσεων

4. Περιοδική εμφάνιση και συχνή επανάληψη επιβραδύνσεων κάθε τύπου - παρατεταμένες και σοβαρές μεταβλητές επιβραδύνσεις και όψιμες που επαναλαμβάνονται.

Φυσιολογικό σημαίνει ότι η καταγραφή επιβεβαιώνει την εμβρυϊκή υγεία. Ύποπτο σημαίνει ότι συνεχιζόμενη παρατήρηση ή πρόσθετες απλές δοκιμασίες απαιτούνται, για να εξασφαλιστεί η υγεία του εμβρύου. Παθολογικό, δικαιολογεί κάποια δράση με την μορφή των πρόσθετων δοκιμασιών ή τοκετό ανάλογα πάντα με την κλινική εικόνα. Το καρδιοτοκογράφημα από μόνο του δε μπορεί να οδηγήσει σε διάγνωση, ειδικά όταν αυτό σχετίζεται με μια παθολογική κατάσταση. Για τον λόγο αυτό η εφαρμογή και άλλων διαγνωστικών μεθόδων ως βοηθητικών, καθώς και η γενικότερη κλινική εκτίμηση και εμπειρία είναι σε θέση συνήθως να συνεισφέρουν στην διεξαγωγή των σωστών συμπερασμάτων, έτσι ώστε να ληφθούν οι πλέον κατάλληλες αποφάσεις για την κάθε μεμονωμένη περίπτωση.

1.6 Καρδιοτοκογράφημα κατά τον τοκετό

Σε αυτή την ενότητα, αρχικά θα αναφερθούμε σε βασικούς ορισμούς και έννοιες περί Περιγεννητικής Ιατρικής που αφορούν τον τοκετό και οι οποίοι σκοπό έχουν, να διευκολύνουν τον αναγνώστη, στην περαιτέρω ανάλυση και ανάπτυξη βασικών θεμάτων που αφορούν τον τοκετό. Έτσι, θα ήταν χρήσιμο να ξεκινήσουμε το ταξίδι αυτό, με την πιο απλή ερώτηση που θα μπορούσε να κάνει κανείς, όπως : **τι είναι ο τοκετός ;**

Ο τοκετός είναι μια σειρά συνεχών, προοδευτικών συστολών της μήτρας που βοηθούν τον τράχηλο και τις μυϊκές του ίνες να ανοίξουν (διαστολή) και να λεπύνουν (εξάλειψη), επιτρέποντας στο έμβρυο να κινηθεί μέσω του καναλιού γέννησης (οστέινης λεκάνης – κολπικού σωλήνα). Η διεργασία του τοκετού αρχίζει συνήθως δύο εβδομάδες πριν από ή μετά από την κατ' εκτίμηση

πιθανή ημερομηνία, που υπολογίζεται σε περίπου 280 ημέρες μετά την ημερομηνία της τελευταίας έμμηνης ρύσης. Εντούτοις, κανένας δεν ξέρει ακριβώς τι προκαλεί την αρχή της διεργασίας αυτής.

ποια είναι η λειτουργία του τράχηλου ;

Ο τράχηλος είναι το χαμηλότερο μέρος της μήτρας που προβάλλει μέσα στον κόλπο. Φτιαγμένος από μυϊκό ιστό και ίνες, ο τράχηλος είναι κυκλικός στη μορφή. Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, ο τράχηλος διατηρείται μακρύς, χρησιμεύοντας έτσι ως ένα εμπόδιο για την συγκράτηση του εμβρύου. Όταν αρχίζει η διεργασία του τοκετού, ο τράχηλος αρχίζει να κονταίνει, διαστέλλοντας σε ένα άνοιγμα περίπου 10 εκατοστόμετρων για να επιτρέψει στο έμβρυο να περάσει μέσα από αυτόν. Ο τράχηλος λεπταίνει επίσης και συγχωνεύεται με τη μήτρα (εξάλειψη) κατά τη διάρκεια της διεργασίας, του πρώιμου σταδίου του τοκετού.

ποια τα σημάδια της διεργασίας - έναρξης του τοκετού ;

Τα σημάδια της έναρξης του τοκετού ποικίλλουν σε κάθε περίπτωση, δεδομένου ότι κάθε γυναίκα αντιλαμβάνεται την διεργασία διαφορετικά. Μερικά κοινά σημάδια της διεργασίας μπορούν να περιλάβουν :

- **(Λίγη αιματηρή βλέννα - βύσμα)**

Ένα μικρό ποσό βλέννας, που αναμιγνύεται ελαφρώς με το αίμα, μπορεί να βγει από τον κόλπο που δείχνει ότι μια γυναίκα είναι πολύ κοντά στην αρχή του τοκετού (συνήθως αρχίζει μέσα στις επόμενες 24 ώρες).

- **Συστολές - Ωδίνες (πόνοι)**

Οι συστολές (μητρικοί σπασμοί μυών) που εμφανίζονται σε διαστήματα λιγότερο από δέκα λεπτών, είναι συνήθως μια ένδειξη ότι η διεργασία έχει αρχίσει. Οι συστολές αυτές γίνονται αισθητές σαν ‘πετρώματα’ της κοιλιάς

και όσο η ώρα περνά γίνονται συχνότερες. Συνήθως όταν , μετά από αρκετές ώρες , η συχνότητα των συστολών είναι κάθε 3 λεπτά αρχίζει και η διαστολή του τραχήλου.

- **Ρήξη των αμνιακών μεμβρανών (‘σπάσιμο’ νερών)**

Η διεργασία του τοκετού αρχίζει μερικές φορές με την ξαφνική ή σταδιακή έξοδο αρκετής ποσότητας διαυγούς υγρού που ρέει από τον κόλπο. Οι γυναίκες όταν αντιληφθούν μια ρήξη των αμνιακών μεμβρανών, πρέπει να εισαχθούν στο Μαιευτήριο σχετικά σύντομα. Η πλειοψηφία αυτών των επιτόκων ξεκινά στην διεργασία, μέσα στις επόμενες 24 ώρες. Εάν ο τοκετός δεν έχει αρχίσει μετά από 24 ώρες, πρέπει να γίνει φαρμακευτική πρόκληση. Αυτό το βήμα γίνεται, για να προληφθούν τυχόν επιμολύνσεις και επιπλοκές τόσο στην έγκυο όσο και στο νεογνό. Μετά από 12 ώρες έλλειψης συστολών και εξέλιξης του τοκετού, η επίτοκος καλύπτεται με καλλιέργεια Κ.Υ. (κολπικού υγρού) και χορηγείται αντιβίωση ευρέως φάσματος.

ποια είναι τα διαφορετικά στάδια της διεργασίας ;

Κάθε διεργασία είναι διαφορετική, όπως περιγράφηκε παραπάνω . Εντούτοις, ο τοκετός διαιρείται χαρακτηριστικά σε τρία στάδια, για τα οποία και θα αναφερθούμε στην αμέσως επόμενη ενότητα.

1.6.1 Στάδια τοκετού

Ο τοκετός διαιρείται χαρακτηριστικά σε τρία στάδια, τα οποία και αναλύουμε στην συνέχεια, το κάθε ένα ξεχωριστά.

1^ο στάδιο τοκετού

Η πρώτη φάση του πρώτου σταδίου της διεργασίας καλείται ‘ λανθάνουσα φάση ’, όταν οι συστολές ξεκινούν στην αρχή ακαθόριστες με ασταθή ένταση

και συχνότητα. Μερικές ώρες αργότερα γίνονται συχνότερες (συνήθως κάθε 5 έως 20 λεπτά) και κάπως ισχυρότερες. Εντούτοις, η ταλαιπωρία είναι ελάχιστη. Ο τράχηλος κυρίως στο στάδιο αυτό εξαλείφεται και ελαφρώς διαστέλλεται (ανοίγει 1 - 2 εκατοστόμετρα). Η λανθάνουσα αυτή φάση, είναι η πιο μακροχρόνια και η λιγότερο έντονη φάση, σε όλη τη διάρκεια του τοκετού. Όταν η συχνότητα των συστολών καταλήξει σε συχνότητα κάθε 3 λεπτών περίπου, η έγκυος πρέπει να εισάγεται στο Μαιευτήριο. Η δεύτερη αυτή φάση του πρώτου σταδίου ‘ ενεργός φάση ’ επισημαίνεται από τη διαστολή του τραχήλου από 4 έως 7 εκατοστόμετρα. Οι συστολές γίνονται συχνότερες, πιο έντονες και διαρκούν περισσότερο. Η φάση αυτή ολοκληρώνεται με την τέλεια διαστολή (10 εκατοστόμετρα) και η γυναίκα αρχίζει να αισθάνεται την ώθηση που της προκαλεί το μωρό, καθώς κατεβαίνει προς την έξοδο. Τέλεια διαστολή έχουμε, όταν ο τράχηλος και το σώμα της μήτρας αποτελούν ενιαίο σωλήνα. Η συνολική διάρκεια του πρώτου σταδίου του τοκετού συνήθως είναι 12 – 36 ώρες για την πρωτότοκο και 6 – 12 ώρες για την πολύτοκο έγκυο.

2^ο στάδιο τοκετού

Το δεύτερο στάδιο του τοκετού αρχίζει, όταν αρχίζει η εξώθηση και η κάθοδος του μωρού και τελειώνει με την γέννηση του. Το δεύτερο στάδιο αναφέρεται συχνά ως ‘ στάδιο της εξώθησης ’. Κατά τη διάρκεια αυτή, η γυναίκα πρέπει να συμμετέχει ενεργά, με την ώθηση του μωρού μέσω του καναλιού γέννησης στον εξωτερικό κόσμο. Όταν το κεφάλι του μωρού είναι πια ορατό στο άνοιγμα του κόλπου, η γυναίκα μεταφέρεται από το δωμάτιο παρακολούθησης σε διπλανό χώρο, όπου και ολοκληρώνεται ο τοκετός. Το δεύτερο στάδιο είναι σαφώς πιο σύντομο από το πρώτο, διαρκεί γενικά μεταξύ 30 – 60 λεπτά της ώρας στην πρωτότοκο και πολύ λιγότερο στις πολύτοκες.

3^ο στάδιο τοκετού

Αφότου γεννηθεί το μωρό, έχουμε το τρίτο και τελικό στάδιο της διεργασίας, γνωστό ως ‘ υστεροτοκία ’. Στο στάδιο αυτό περιμένουμε την έξοδο του

πλακούντα (το όργανο που έχει θρέψει το μωρό μέσα στη μήτρα). Η αφαίρεση του πλακούντα πρέπει να γίνει προσεκτικά και εντός 30 λεπτών από την γέννηση του εμβρύου διαφορετικά, κατακράτηση αυτού μπορεί να οδηγήσει σε λοιμώξεις και αιμορραγίες της μητέρας. Αυτό το στάδιο διαρκεί συνήθως λίγα λεπτά. Μετά από αυτό γίνεται έλεγχος, για τυχόν τραυματισμούς του τραχήλου και του κόλπου και γίνεται η αναγκαία συρραφή τους. Η γυναίκα παραμένει στο χώρο της αίθουσας τοκετών για 2 ακόμη ώρες για την απαραίτητη παρακολούθηση και μετά πηγαίνει στο δωμάτιο της.

1.6.2 Διάρκεια καρδιοτοκογραφικής παρακολούθησης

Η συνεχής καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση, από την αρχή έως το τέλος του τοκετού σε όλες ανεξαιρέτως τις περιπτώσεις, δεν έχει αποδειχθεί ότι παρέχει στατιστικά σημαντικά πλεονεκτήματα ως προς την έκβαση του τοκετού (Fortaleza – Report, Π.Ο.Υ., 1985). Έτσι, η απόφαση για τη διάρκεια της καταγραφής του καρδιοτοκογραφήματος θα πρέπει να λαμβάνεται χωριστά για κάθε περίπτωση, ανάλογα με τις υπάρχουσες ενδείξεις.

Κατά την εισαγωγή της επιτόκου στην κλινική ή το νοσοκομείο για τοκετό, μαζί με τη λήψη ιστορικού, την κλινική εξέταση και την εκτίμηση των μαιευτικών ευρημάτων, είναι απαραίτητη και η καταγραφή και αξιολόγηση ενός εξωτερικού καρδιοτοκογραφήματος, διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών.

Εάν όλες οι άλλες παράμετροι και το καρδιοτοκογράφημα είναι φυσιολογικά, η επίτοκος θεωρείται ως « χαμηλού κινδύνου », αφού δεν θεωρείται πιθανή μια υποξία του εμβρύου. Αντίθετα, αν υπάρξουν ανάλογα στοιχεία από το ιστορικό και την κλινική - μαιευτική εξέταση, αλλά και αν το καρδιοτοκογράφημα είναι ύποπτο ή παθολογικό, η επίτοκος θεωρείται σχετικά « υψηλού κινδύνου ». Η αρχική αυτή διαλογή των επιτόκων αποδείχτηκε πολύ σημαντική, για την περαιτέρω σωστή αντιμετώπιση του τοκετού τους.

Στις περιπτώσεις κυήσεων γνωστών εκ των προτέρων ως υψηλού κινδύνου, καθώς και σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το αρχικό καρδιοτοκογράφημα εισαγωγής είναι ύποπτο ή παθολογικό, ενδείκνυται εξαρχής η συνεχής καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση σε όλη τη διάρκεια του τοκετού.

Στις περιπτώσεις στις οποίες δεν ανευρίσκονται ιδιαίτερα επιβαρυντικά στοιχεία από το ιστορικό και την κλινική - μαιευτική εξέταση και εφόσον το αμνιακό θυλάκιο δεν είναι ερρηγμένο, όταν το καρδιοτοκογράφημα εισαγωγής είναι φυσιολογικό θεωρείται γενικά αποδεκτό ότι η καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση, τουλάχιστον κατά την αρχική φάση του σταδίου διαστολής, μπορεί να γίνει κατά περιοδικά διαστήματα διάρκειας περίπου 30 λεπτών.

Η τελική φάση του σταδίου διαστολής καθώς και το στάδιο εξώθησης, θεωρούνται ως οι χρονικές περίοδοι με το μεγαλύτερο κίνδυνο για το έμβρυο. Το γεγονός αυτό θα πρέπει, φυσικά, να ληφθεί υπόψη, όταν αποφασίζεται η διάρκεια της καταγραφής του καρδιοτοκογραφήματος κατά τα στάδια αυτά του τοκετού. Στις περιπτώσεις χειρουργικής περάτωσης του τοκετού (π.χ. με καισαρική τομή) είναι σημαντικό να συνεχίζεται η καρδιοτοκογραφική παρακολούθηση, μέχρι το πλησιέστερο δυνατόν χρονικό σημείο από την έξοδο του παιδιού. Η εξωτερική καρδιοτοκογραφία, ως μέθοδος καρδιοτοκογραφικής παρακολούθησης κατά τον τοκετό, έχει βελτιωθεί πολύ τα τελευταία χρόνια και είναι, κατά κανόνα, για τόσο χρονικό διάστημα εφαρμόσιμη, όσο η ποιότητα της καταγραφής παρέχει τις απαραίτητες και αναγκαίες πληροφορίες που απαιτούνται, για την εκτίμηση της κατάστασης του εμβρύου. Εάν όμως δεν παρέχονται οι παραπάνω προϋποθέσεις, τότε ενδείκνυται η τεχνητή ρήξη των εμβρυϊκών υμένων και η συνέχιση της παρακολούθησης με εσωτερική καρδιοτοκογραφία. Σήμερα, η χρησιμοποίηση της εσωτερικής καρδιοτοκογραφίας ως μέθοδος παρακολούθησης κατά τον τοκετό, έχει εκλείψει, λόγω επικράτησης της εξωτερικής καρδιοτοκογραφίας ως μέθοδος λιγότερο επώδυνη και επικίνδυνη για την μητέρα και σε ικανοποιητικό βαθμό αξιόπιστη για την εμβρυϊκή υγεία .

1.6.3 Ερμηνεία - Κατάταξη του καρδιοτοκογραφήματος

Όπως τα καρδιοτοκογραφήματα που διενεργούνται πριν τον τοκετό, έτσι και τα καρδιοτοκογραφήματα, τα οποία καταγράφονται είτε με την εξωτερική είτε με την εσωτερική τεχνική κατά τη διάρκεια του τοκετού, συνηθίζεται να κατατάσσονται ανάλογα με τα καρδιοτοκογραφικά τους κριτήρια και σύμφωνα με την υποεπιτροπή της *FIGO* σε : φυσιολογικά, ύποπτα και παθολογικά.

Στην συνέχεια αναλύουμε, κάθε μια μορφή ξεχωριστά:

Φυσιολογική μορφή

1. Βασικός ρυθμός μεταξύ 120 και 160 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα μεταξύ 5 και 25 bpm
3. Παρουσία επιταχύνσεων

Υποπτη μορφή

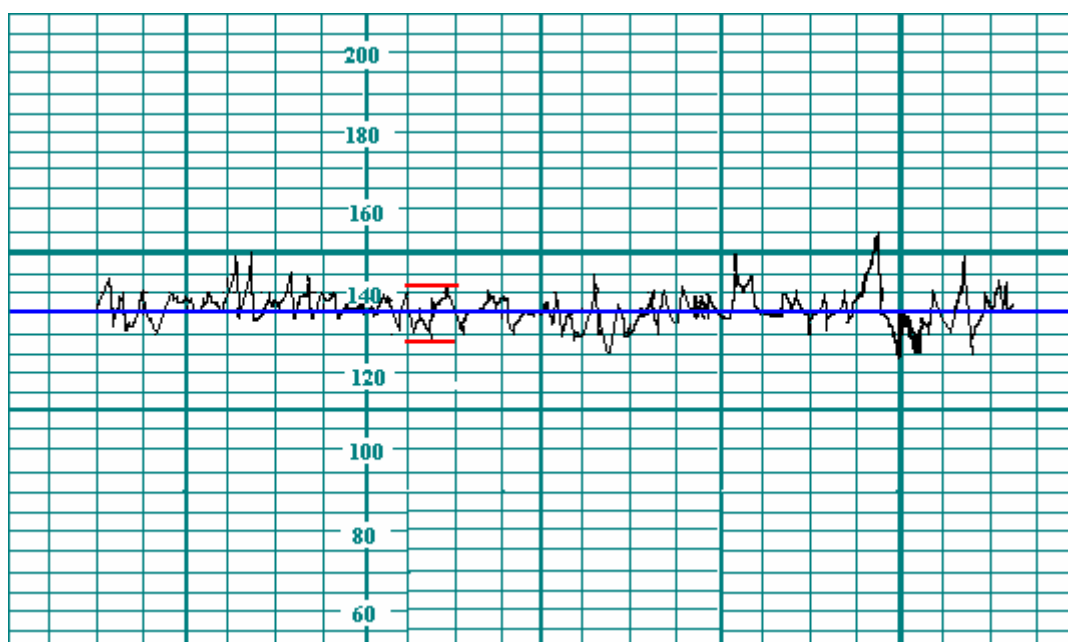
1. Βασικός ρυθμός μεταξύ 160 και 170 bpm ή μεταξύ 110 και 120 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα μεταξύ 5 και 10 bpm για περισσότερα από 40 λεπτά
3. Αυξημένη μεταβλητότητα πάνω από 25 bpm
4. Μεταβλητές επιβραδύνσεις

Παθολογική μορφή

1. Βασικός ρυθμός πάνω από 170 bpm ή κάτω από 110 bpm
2. Βασική μεταβλητότητα λιγότερο από 5 bpm για περισσότερο από 40 λεπτά
3. Δριμείες (με δυσμενή προγνωστικά σημεία) μεταβλητές επιβραδύνσεις ή δριμείες επαναλαμβανόμενες πρώιμες επιβραδύνσεις
4. Παρατεταμένες επιβραδύνσεις

5. Όψιμες επιβραδύνσεις : η πιο δυσοίωνα καταγραφή είναι μια σταθερή βασική γραμμή χωρίς μεταβλητότητα και με μικρές επιβραδύνσεις μετά από κάθε συστολή
6. Κυματοειδής / ημιτονοειδής μορφή : είναι κανονική με κυκλικές αλλαγές στον βασικό εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό , όπως σε ένα ημιτονοειδές κύμα.

Παρακάτω, δίνεται η καταγραφή ενός φυσιολογικού καρδιοτοκογραφήματος, κατά την διάρκεια του τοκετού .



Εικ.14. Φυσιολογικό ΚΤΓ κατά τον τοκετό

Στην συνέχεια ακολουθεί ανάλυση του παραπάνω καρδιοτοκογραφήματος και κατάταξη αυτού σύμφωνα με τα, κατά κανόνα, καρδιοτοκογραφικά του κριτήρια:

- Βασικός ρυθμός : 135 bpm
- Βασική μεταβλητότητα : 13 – 14 bpm

- Παρουσία επιταχύνσεων
- Απουσία επιβραδύνσεων

Όπου, ο βασικός ρυθμός είναι σημειωμένος στο καρδιοτοκογράφημα με μία μπλε συνεχή γραμμή και η βασική μεταβλητότητα επίσης, με μία κόκκινη γραμμή.

1.7 Ανάλυση καρδιοτοκογραφικών δεδομένων με H / Y

Η εφαρμογή της καρδιοτοκογραφίας (πριν και μετά τον τοκετό) δεν επαρκεί από μόνη της, για να υπάρξει ευνοϊκό αποτέλεσμα, χωρίς την δυνατότητα εκτίμησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων από έμπειρο και κατάλληλα εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό. Ο συνδυασμός εμπειρίας και άρτιας γνώσης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων (φυσιολογικών και παθολογικών), αποτελούν βασική προϋπόθεση για σωστή αξιολόγηση και εκτίμηση των καρδιοτοκογραφικών διαγραμμάτων. Φυσικά, για τη θέση της τελικής διάγνωσης και την απόφαση για την εκάστοτε ιατρική πράξη θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των κλινικών, παρακλινικών και εργαστηριακών δεδομένων καθώς και μια σειρά από συμπληρωματικές εξετάσεις, όταν αυτές απαιτούνται. Συμπερασματικά λοιπόν το καρδιοτοκογράφημα από μόνο του δεν είναι λειτουργικό, σε συνδυασμό όμως με τις κατάλληλες συμπληρωματικές εξετάσεις καθώς και με την υποστήριξή του από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό, συντελεί στην διεξαγωγή ενός ευνοϊκού αποτελέσματος.

Όσο απλή λοιπόν και αν φαντάζει η εφαρμογή της μεθόδου, τόσο σύνθετο και πολύπλοκο είναι το πλήθος των γνώσεων που αντιμετωπίζεται καθημερινά από τους μαιευτήρες – γυναικολόγους για να εξασφαλιστεί αντικειμενικότητα και ορθότητα στην διεξαγωγή του αποτελέσματος – διάγνωσης. Η υποκειμενικότητα της εκτίμησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων από τον εκάστοτε εξεταστή, είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που ενοχοποιούνται για την μη απολύτως ικανοποιητική και προγνωστική αξία της καρδιοτοκογραφίας.

Με στόχο την απάλειψη αυτού του παράγοντα, έγιναν κατά καιρούς διάφορες προσπάθειες αντικειμενικής ανάλυσης και αξιολόγησης των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Η ανάλυση του καρδιοτοκογραφήματος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή επιτυγχάνεται με βάση προκαθορισμένα πληροφοριακά μετρητικά συστήματα δηλαδή, κατάλληλα προγραμματιστικά εργαλεία (με κύριο εκπρόσωπο αυτής της κατηγορίας το LabView) τα οποία βασίζονται στην σύζευξη της πληροφορικής και του hardware, για την δημιουργία εικονικών μετρητικών οργάνων. Στόχος της σύγχρονης Μαιευτικής είναι η δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος <<expert system>>, το οποίο να βασίζεται στην αναγνώριση και αξιολόγηση των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων και κατάληξη σε διάγνωση. Καρδιοτοκογραφικά κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη και αξιολογούνται, για την ανάλυση ενός καρδιοτοκογραφήματος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, κατά την διάρκεια του τοκετού, είναι τα εξής: επίπεδο της βασικής εμβρυϊκής καρδιακής συχνότητας (ΕΚΣ), επιτάχυνση της ΕΚΣ, επιβράδυνση της ΕΚΣ, μεταβλητότητα της βασικής ΕΚΣ κ.α. Η σημασία της κάθε μίας από τις προαναφερθέντες παραμέτρους, για την ανάλυση του καρδιοτοκογραφήματος, εξαρτάται από την μέθοδο – αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί για αυτή την ανάλυση. Με βάση λοιπόν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός <<expert system>> για την αξιολόγηση ενός καρδιοτοκογραφήματος αυξάνει, κατά κανόνα, την διαγνωστική και προγνωστική αξία της καρδιοτοκογραφίας, χωρίς όμως η πιστότητα της να φθάνει σε ιδανικά επίπεδα. Για τον λόγο αυτό, η αξιολόγηση ενός καρδιοτοκογραφήματος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, πρέπει παράλληλα να συνδυάζεται και με επιπλέον διαγνωστικές και προγνωστικές πληροφορίες.

Κεφάλαιο 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ LABVIEW

2.1 Γενικά : Πληροφοριακά Μετρητικά Συστήματα (LabView)

Πληροφοριακά μετρητικά συστήματα, όπως το LabView (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), είναι προγραμματιστικά εργαλεία τα οποία βασίζονται στην σύζευξη της πληροφορικής και του hardware για την δημιουργία εικονικών μετρητικών οργάνων. Το τυπικό περιβάλλον εργασίας είναι αντικειμενοστρεφές και βασίζεται στον γραφικό προγραμματισμό (Graphical Programming). Έτσι, το LabView είναι μια εφαρμογή ανάπτυξης προγραμμάτων που ενώ μοιάζει αρκετά με τα διάφορα συστήματα ανάπτυξης του εμπορίου (π.χ. C ή BASIC), έχει μια σημαντική διαφορά από αυτά : αντί για γλώσσα βασισμένη σε κείμενο (text – based language) χρησιμοποιεί γραφική γλώσσα προγραμματισμού (graphical programming language), τη G, για να δημιουργήσει προγράμματα σε μορφή μπλοκ διαγραμμάτων. Τα προγράμματα αυτά, ονομάζονται << Εικονικά Όργανα >> ή Virtual Instruments ή VIs. Με αυτά τα χαρακτηριστικά, το LabView προωθεί και επιμένει στην ιδέα του αρθρωτού προγραμματισμού (modular programming). Διαιρούμε την εφαρμογή μας σε μια σειρά από επί μέρους λειτουργίες, τις οποίες με την σειρά τους τις διαιρούμε ξανά σε άλλες μικρότερες, μέχρι μια πολύπλοκη εφαρμογή να μετατραπεί σε μια σειρά από απλές υποεφαρμογές. Κατασκευάζουμε ένα VI για κάθε υποεφαρμογή και στη συνέχεια ενώνουμε

όλα αυτά τα VIs σε ένα άλλο μπλοκ διάγραμμα, για να επιτύχουμε τον αρχικό σκοπό. Τελικά, έχουμε ένα υψηλού επιπέδου VI, το οποίο περιέχει μια συλλογή από υπό-VIs και τα οποία αντιπροσωπεύουν τις συναρτήσεις της εφαρμογής. Τέλος, το LabView αποτελεί περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών με τη γλώσσα προγραμματισμού G, για :

- Έλεγχο διαδικασιών
- Εφαρμογές μετρήσεων και δοκιμών
- Επιστημονικούς υπολογισμούς
- Δημιουργία ιδεατών οργάνων μετρήσεων και ελέγχου

2.2 Τα Εικονικά Όργανα (Virtual Instruments ή VIs)

Τα προγράμματα του LabView ονομάζονται *εικονικά όργανα* (Virtual Instruments - VIs), διότι η εμφάνιση και η λειτουργία τους μοιάζουν με αυτές των πραγματικών οργάνων. Αποτελούνται από τα εξής συστατικά :

- Το αλληλεπιδρόν με το χρήστη τμήμα ενός VI καλείται (μπροστινός) πίνακας ελέγχου (Front Panel), διότι προσομοιώνει την όψη και τις λειτουργίες ενός φυσικού οργάνου. Το Front Panel είναι δυνατόν να περιέχει κουμπιά, διακόπτες, διαγράμματα, καθώς και άλλα κουμπιά ελέγχου και ενδείκτες. Ο χρήστης εισάγει δεδομένα, με τη βοήθεια του πληκτρολογίου ή του ποντικιού και παρακολουθεί τα αποτελέσματα στην οθόνη του υπολογιστή.
- Το VI δέχεται εντολές από ένα μπλοκ διάγραμμα (Block Diagram), το οποίο είναι κατασκευασμένο στην γραφική γλώσσα G. Το μπλοκ αυτό διάγραμμα, είναι μια εικονογραφική λύση ενός προγραμματιστικού προβλήματος. Το μπλοκ διάγραμμα είναι επίσης, ο κώδικας πηγής για το εικονικό όργανο - VI.

- Τα VIs μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν προγράμματα από μόνα τους ή σαν υποπρογράμματα στο εσωτερικό άλλων προγραμμάτων ή υποπρογραμμάτων. Ένα VI μέσα σε ένα άλλο VI, καλείται υπό - VI (subVI).

Συνοψίζοντας, οι κλασσικές γλώσσες προγραμματισμού (C, Basic), χρησιμοποιούν συναρτήσεις και υπορουτίνες, για την ανάπτυξη των εφαρμογών τους. Στο περιβάλλον του LabView, οι αντίστοιχες οντότητες, ονομάζονται εικονικά όργανα (Virtual Instruments). Πολλαπλά VI μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία εφαρμογών μεγάλης κλίμακας. Αντίστοιχα ένα VI μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για την επικοινωνία με τον χρήστη ή σαν μια υπορουτίνα σε κάποια εφαρμογή.

2.3 Το περιβάλλον LabView (παράθυρα – windows, μενού – menus, εργαλεία – tools)

Όταν το περιβάλλον Εργασίας, στο οποίο εκτελείται το LabView, είναι το περιβάλλον των Windows της Microsoft, τα προγράμματα του LabView παίρνουν την μορφή των προγραμμάτων των Windows δηλαδή, παρουσιάζονται στην οθόνη του Η/Υ σε ένα πλαίσιο, το οποίο ποικίλει σε μέγεθος και είναι το γνωστό μας << παράθυρο >>. Κάθε πρόγραμμα, ανοίγει και τρέχει μέσα από το δικό του παράθυρο. Η οργάνωση - λειτουργία του LabView, στηρίζεται στην χρήση δύο τέτοιων παραθύρων (Front Panel Window και Block Diagram Window). Η δομή των παραθύρων στο LabView, μοιάζει πολύ με αυτή των παραθύρων των Windows της Microsoft, χρησιμοποιώντας ένα βασικό σύνολο ελέγχων (Γραμμή των μενού << Top menus >>, Γραμμή Εργαλείων << Tool Bar >> κ.α.), στο πάνω μέρος κάθε παραθύρου. Στο δεξιό και κάτω μέρος κάθε παραθύρου υπάρχουν ορθογώνια κύλισης (scroll boxes), τα οποία δείχνουν στον χρήστη το ποσοστό των περιεχομένων του παραθύρου που είναι ορατό. Τέλος, στην κορυφή κάθε παραθύρου, υπάρχει μια Γραμμή Τίτλου

<< Title Bar >> που εμφανίζει το όνομα του προγράμματος που είναι ανοικτό. Η Γραμμή Τίτλου κάθε παραθύρου, έχει κουμπί Ελαχιστοποίησης, κουμπί Μεγιστοποίησης και κουμπί Κλεισίματος. Η μορφή - δομή των δύο παραθύρων (Front Panel Window και Block Diagram Window) στο LabView, θα παρουσιαστεί σε παρακάτω ενότητα. Στην συνέχεια, γίνεται μια πιο λεπτομερής περιγραφή και ανάλυση των δυνατοτήτων που προσφέρει το πρόγραμμα LabView.

2.3.1 Η οθόνη έναρξης λειτουργίας – εκκίνησης του LabView

Με διπλό πάτημα του ποντικιού στο εικονίδιο του LabView εμφανίζεται, μπροστά από το Γραφείο Εργασίας του χρήστη, η οθόνη έναρξης λειτουργίας - εκκίνησης του προγράμματος LabView, με την παρακάτω μορφή:



Εικ.15. Οθόνη " Large Dialog "

Όπου : **New VI** : Δημιουργία ενός νέου εικονικού οργάνου (VI)

Open VI : Άνοιγμα ενός αποθηκευμένου εικονικού οργάνου (VI)

DAQ Solutions : Υποστηρίζει εφαρμογές ανταλλαγής δεδομένων με τον χρήστη.

Search Examples : Άνοιγμα καταλόγου με αποθηκευμένα παραδείγματα εικονικών οργάνων (VIs).

LabVIEW Tutorial : Υποστηρίζει online παραδόσεις μαθημάτων.

Exit : Έξοδος από το LabView.

Ενεργοποιώντας το κουμπί Next, στην οθόνη έναρξης " Large Dialog " του προγράμματος LabView, λαμβάνεται μια σειρά από σύντομες αλλά χρήσιμες πληροφορίες - υποδείξεις δυνατοτήτων του προγράμματος.

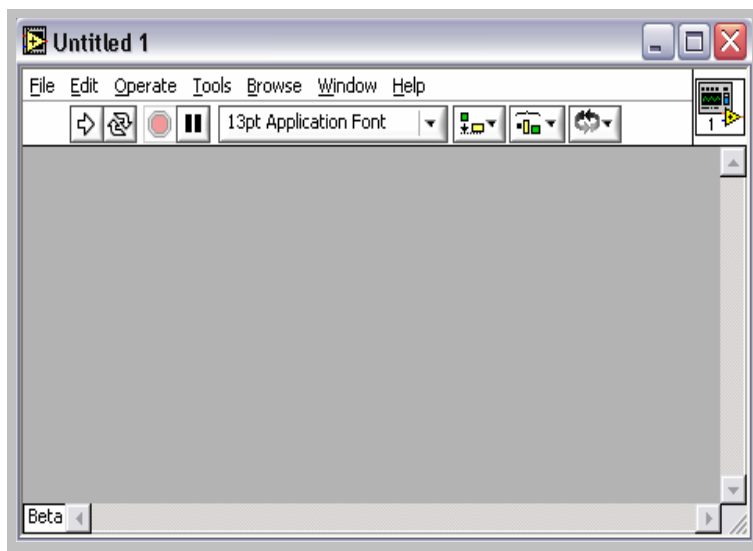
Τέλος, ο διακόπτης στο κάτω μέρος του παραθύρου, δίνει στον χρήστη την δυνατότητα επιλογής οθόνης. Θέτοντας τον διακόπτη στην δεξιά θέση (Large Dialog), επιλέγεται αυτόματα οθόνη με πλήρη μενού επιλογών. Θέτοντας τον διακόπτη στην αριστερή θέση (Small Dialog), επιλέγεται αυτόματα οθόνη με περιορισμένο - βασικό μενού επιλογών. Στο αμέσως επόμενο σχήμα (Εικ.16.) παρουσιάζεται η μορφή της οθόνης έναρξης " Small Dialog ".



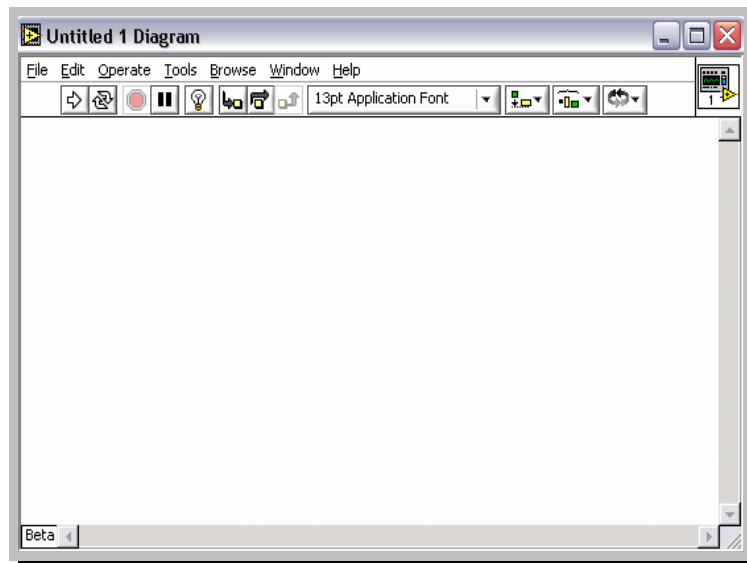
Εικ.16. Οθόνη " Small Dialog "

2.3.2 Τα δύο Παράθυρα - για έλεγχο και σχεδιασμό ενός VI (Front Panel Window, Block Diagram Window)

Επιλέγοντας New VI, από την οθόνη έναρξης λειτουργίας - εκκίνησης του προγράμματος LabView, εμφανίζονται ταυτόχρονα δύο ξεχωριστά παράθυρα (Front Panel Window, Block Diagram Window) που θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια, για την κατασκευή του εικονικού οργάνου (VI). Το ένα παράθυρο (Front Panel Window), αντιπροσωπεύει τον Πίνακα Ελέγχου του εικονικού οργάνου που θα κατασκευαστεί και το άλλο παράθυρο (Block Diagram Window), απεικονίζει το Δομικό Διάγραμμα του εικονικού οργάνου. Η κατασκευή - δημιουργία ενός εικονικού οργάνου αποτελεί σύνθεση πολλών γραφικών αντικειμένων, καθένα από τα οποία εκτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, με δυνατότητα επιλογής αυτών από τα δύο παραπάνω διαθέσιμα παράθυρα. Η μορφή των δύο παραθύρων, για έλεγχο και σχεδιασμό ενός VI, είναι η αμέσως παρακάτω:



Εικ.17. Front Panel Window



Εικ.18. Block Diagram Window

Front Panel Window (Front Panel)

Το Front Panel Window, χρησιμοποιείται για την απεικόνιση στοιχείων τύπου *controls* και *indicators* για τον χρήστη. Μέσω του Front Panel και των στοιχείων *controls* οι χρήστες μπορούν να θέσουν τιμές στις μεταβλητές, να επιλέξουν διαδικασίες και γενικά να ελέγχουν την ροή και τον τρόπο εκτέλεσης του προγράμματος. Μέσω των στοιχείων *indicators* οι χρήστες μπορούν να παρατηρήσουν την μεταβολή των μεταβλητών, τα αποτελέσματα διεργασιών και γενικά όλη την πληροφορία που παράγεται κατά την εκτέλεση του γραφικού κώδικα στο Block Diagram Window.

Block Diagram Window (Block Diagram)

Στο Block Diagram Window, περιέχεται ο πηγαίος κώδικας για το εικονικό όργανο (VI) συνεπώς, μπορούμε να προγραμματίσουμε την συμπεριφορά του εικονικού οργάνου. Κάθε αντικείμενο στο Front Panel, έχει την δική του

οντότητα στο Block Diagram και αλληλεπιδρά με το πρόγραμμα που αναπτύσσεται εκεί. Στο Block Diagram έχουμε αντικείμενα τύπου *nodes* και *terminals* για τον χρήστη. Τα *nodes* είναι εκτελέσιμα στοιχεία προγραμματισμού και έχουν λειτουργία ανάλογη με αυτή των ορισμάτων, των υπορουτινών και των συναρτήσεων, σε μια κοινή γλώσσα προγραμματισμού. Υπάρχουν τέσσερις τύποι *nodes*, οι οποίοι είναι :

- functions
- subVI nodes
- structures
- Code Interface Nodes (CINs)

Τα *functions*, είναι έτοιμες συναρτήσεις για την εκτέλεση βασικών λειτουργιών όπως : αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση κ.α.), λογικές πράξεις (And, Or, Not κ.α.), πράξεις συσχέτισης (= , > , < , # κ.α.), είσοδος - έξοδος δεδομένων (file I/O), μορφοποίηση και χειρισμός δεδομένων με χρήση στοίβας (cluster), πινάκων (arrays), απόκτηση και επεξεργασία σειριακών δεδομένων (strings), χρήση κάρτας για σειριακή επικοινωνία, ανάλυση και επεξεργασία σημάτων αναλογικών, ψηφιακών κ.α., απαρίθμηση σημάτων κ.τ.λ.

Τα *subVIs*, είναι εικονικά όργανα τα οποία σχεδιάζουμε και στην συνέχεια μπορούμε να τα ξανακαλέσουμε σε άλλα εικονικά όργανα, ως κομμάτι αυτών.

Τα *structures*, είναι επαναληπτικές διαδικασίες - βρόχοι (loops) όπως : For Loop, While Loop, Case κ.α., που χρησιμοποιούνται για έλεγχο ροής του προγράμματος.

Τα *Code Interface Nodes (CINs)*, είναι ένας τρόπος επικοινωνίας του Block Diagram και κώδικα αναπτυγμένο από τον χρήστη, σε γλώσσα C .

Τέλος, τα *terminals* είναι στοιχεία που ανήκουν στο Front Panel, μέσα από τα οποία τα δεδομένα περνάνε από το Front Panel στο Block Diagram, όταν εκτελείται ο κώδικας στο Block Diagram. Μέσω των control - indicator terminals, ο χρήστης μπορεί να αλλάζει και να ελέγχει τις τιμές των διάφορων παραμέτρων, κατά την εκτέλεση ενός εικονικού οργάνου. Τα control - indicator terminals, δημιουργούνται και διαγράφονται αυτόματα, όταν δημιουργούμε ή διαγράφουμε ένα κουμπί ελέγχου ή απεικόνισης από το Front Panel.

2.3.3 Γραμμή Εργαλείων Πίνακα Ελέγχου (Front Panel Toolbar)

Τα δύο παράθυρα - για έλεγχο και σχεδιασμό ενός VI (Front Panel Window, Block Diagram Window), συμπεριλαμβάνουν μια Γραμμή Εργαλείων που αποτελείται από κουμπιά και δείκτες κατάστασης που χρησιμοποιεί ο χρήστης για τον έλεγχο ενός VI. Ανάλογα που δουλεύει ο χρήστης, κάθε φορά, είναι διαθέσιμη και η αντίστοιχη Γραμμή Εργαλείων του συγκεκριμένου παραθύρου. Για παράδειγμα, η Γραμμή Εργαλείων του Front Panel Window, έχει την παρακάτω μορφή:



Εικ.19. " Front Panel " Toolbar

Η λειτουργία, για κάθε ένα κουμπί και δείκτη κατάστασης, αναλύεται αμέσως παρακάτω:



Πατώντας το κουμπί Run button εκτελείται το VI .
Κατά την διάρκεια εκτέλεσης του VI, το Run button
αλλάζει σε ένα μαύρο χρώμα. Παράλληλα εμφανίζεται
στην παλέτα το κουμπί Stop button .



Το κουμπί Run button, κατά την διάρκεια εκτέλεσης του VI .



Το κουμπί Stop button, κατά την διάρκεια εκτέλεσης του VI . Με πάτημα του button Stop, σταματάει η διαδικασία εκτέλεσης .



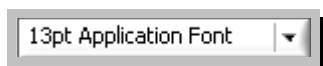
Το κουμπί Run button, όταν το VI δεν είναι εκτελέσιμο, λόγω λαθών κατά τον σχεδιασμό του .



Το κουμπί Continuous Run button, για εκτέλεση του VI κατά συχνά διαστήματα (επαναλαμβανόμενη εκτέλεση).



Το κουμπί Pause / Continue button, σταματάει προσωρινά την εκτέλεση του VI και την συνεχίζει, από εκείνο το σημείο που είχε σταματήσει .



Εμπεριέχεται πτυσσόμενος κατάλογος με επιλογή γραμματοσειράς, χρωμάτων κ.α.

Τέλος, τα τρία τελευταία κουμπιά

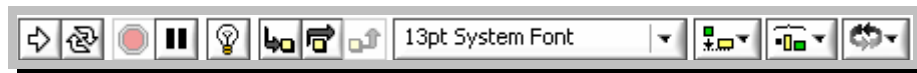


χρησιμοποιούνται

για την στοίχιση των αντικειμένων που εισάγουμε.

2.3.4 Γραμμή Εργαλείων Δομικού Διαγράμματος (Block Diagram Toolbar)

Η Γραμμή Εργαλείων του Block Diagram Window, έχει μορφή ανάλογη με αυτή του Front Panel Window και είναι η παρακάτω:



Εικ.20. " Block Diagram " Toolbar

Η λειτουργία των κουμπιών που περιγράφηκε παραπάνω είναι η ίδια και εδώ, με την διαφορά ότι εδώ η παλέτα περιέχει ακόμα τέσσερα κουμπιά, τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στο Front Panel Window και χρησιμοποιούνται για το debugging μιας εφαρμογής. Αυτά είναι:



Το κουμπί Execution Highlighting button, δείχνει την ροή των δεδομένων μέσα από το Block Diagram .



Το κουμπί Step Into button, εισάγει τον χρήστη σε ένα loop, subVI, κ.ο.κ.



Το κουμπί Step Out button, βγάζει τον χρήστη από ένα loop, subVI, κ.ο.κ.



Το κουμπί Step Over button, δείχνει στον χρήστη ποιος κόμβος είναι έτοιμος για να εκτελεστεί.

2.3.5 Οι Παλέτες Εργασίας στο LabView

Το LabView, περιέχει γραφικές παλέτες εργασίας σε μορφή menu, με σκοπό την περαιτέρω βοήθεια στη δημιουργία και εκτέλεση των εικονικών οργάνων (VIs). Οι τρεις διαθέσιμες παλέτες εργασίας , είναι :

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette

Παλέτα Εργαλείων - Tools Palette

Η παλέτα αυτή περιέχει εργαλεία που είναι κατάλληλα για την δημιουργία και εκτέλεση των εικονικών οργάνων. Εάν η παλέτα δεν είναι ορατή, τότε για την εμφάνιση της, επιλέγουμε *Show Tools Palette* από το Window menu. Μετά την επιλογή ενός εργαλείου από αυτή την παλέτα, ο κέρσορας παίρνει την μορφή του επιλεγμένου εργαλείου. Η παλέτα εργαλείων (Tools Palette) παρουσιάζεται στο αμέσως παρακάτω σχήμα (Εικ.21), ακολουθούμενη από την λειτουργικότητα των επιμέρους εργαλείων που την συνθέτουν.



Εικ.21. Tools Palette

	Operating Tool : Για να χειριστούμε κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης στο Front Panel.
	Positioning Tool : Για να επιλέξουμε, μετακινήσουμε ή να αλλάξουμε το μέγεθος, ενός αντικειμένου.
	Labeling Tool : Για να εισάγουμε κείμενο σε ετικέτες (Labels) αντικειμένων.
	Wiring Tool : Για διασύνδεση αντικειμένων στο Block Diagram.
	Menu Tool : Για να εκτελούμε διαδικασία Pop-up πάνω σε ένα menu ενός οργάνου, κάνοντας αριστερό click.
	Scrolling Tool : Για την μετακίνηση μέσα στο παράθυρο, χωρίς να χρησιμοποιούμε τα scroll bars των Windows.
	Breakpoint Tool : Για να εισάγουμε breakpoints μέσα στην διαδικασία εκτέλεσης, ενός εικονικού οργάνου.
	Probe Tool : Για να εισάγουμε probes σε καλώδια στο δομικό διάγραμμα και να βλέπουμε την τιμή των μεταβλητών που μεταφέρουν.
	Color Copy Tool : Για να αντιγράψουμε ένα χρώμα με σκοπό την εφαρμογή του από το Color Tool.
	Color Tool : Για να βάψουμε ένα αντικείμενο, είτε στην έμπροσθεν ή οπίσθια όψη.

Τοποθετώντας οποιοδήποτε επιλεγμένο εργαλείο πάνω από ένα subVI ή συνάρτηση, εμφανίζονται στο παράθυρο βοήθειας, πληροφορίες σχετικές με το subVI ή την συνάρτηση. Για αυτή την λειτουργία, θα πρέπει να έχει προεπιλεγεί η εμφάνιση του παραθύρου βοήθειας, επιλέγοντας *Show Context Help* από το Help menu.

Controls Palette

Μέσω της παλέτας αυτής, μπορούμε να εισάγουμε κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης στο Front Panel. Κάθε επιλογή σε αυτή την παλέτα, εμπεριέχει ένα menu επιλογών με επιπλέον κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης, σχετικά με την προηγούμενη επιλογή. Σε περίπτωση που η παλέτα δεν είναι εμφανής, μπορούμε να την ανοίξουμε, επιλέγοντας *Show Controls Palette* από το Window menu. Επιπλέον, μπορούμε να ανοίξουμε την Controls Palette, κάνοντας δεξί click με το ποντίκι, πάνω σε μια άδεια περιοχή του Front Panel. Προσοχή θα πρέπει να δώσουμε στο γεγονός ότι, η παλέτα αυτή είναι ενεργή μόνο όταν βρισκόμαστε στο Front Panel. Η παλέτα Controls Palette παρουσιάζεται στο αμέσως παρακάτω σχήμα (Εικ.22), ακολουθούμενη από την λειτουργικότητα των επιμέρους εργαλείων που την συνθέτουν.



Εικ.22. Controls Palette

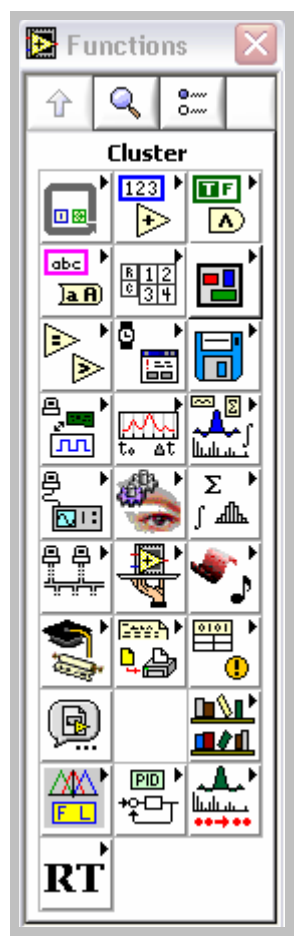
	Numeric subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης για αριθμητικά δεδομένα.
	Boolean subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης για Boolean δεδομένα.
	String & Path subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης για ASCII προτάσεις και πίνακες με χαρακτήρες.
	Array & Cluster subpalette : Περιέχει λειτουργίες σχετικές με την δημιουργία πινάκων και δομών δεδομένων.
	List & Table subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης για την δημιουργία menu και πινάκων επιλογής.
	Graph subpalette : Περιέχει εργαλεία απεικόνισης γραφημάτων ή δεδομένων πραγματικού χρόνου.
	Ring & Enum subpalette : Περιέχει εργαλεία για την δημιουργία διατάξεων επιλογής διαδικασιών μέσω menu.
	I/O subpalette : Περιέχει λειτουργίες για την επικοινωνία με συσκευές.
	Refnum subpalette : Περιέχει λειτουργίες σχετικές με τον ορισμό του path των αρχείων.

	Dialog Controls subpalette : Απεικονίζει ένα κουτί διαλόγου με την εφαρμογή.
	Classic Controls subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης, που είχαν οι προηγούμενες εκδόσεις του LabView.
	ActiveX subpalette : Περιέχει σχετικές λειτουργίες για την εκτέλεση του ActiveX μηχανισμού.
	Decorations subpalette : Περιέχει γραφικά αντικείμενα για την προσαρμογή και διακόσμηση του Front Panel.
	Select a Control subpalette : Περιέχει κουμπιά ελέγχου και απεικόνισης, κατασκευασμένα από τον χρήστη.
	User Controls subpalette : Περιέχει ειδικά κουμπιά ελέγχου, που μπορεί να δημιουργήσει ο χρήστης.

Functions Palette

Μέσω της παλέτας αυτής, μπορούμε να εισάγουμε συναρτήσεις (functions) στο Block Diagram, για την εκτέλεση βασικών λειτουργιών. Κάθε επιλογή σε αυτή την παλέτα, εμπεριέχει ένα menu επιλογών με επιπλέον επιλογές, σχετικές με την προηγούμενη επιλογή. Σε περίπτωση που η παλέτα δεν είναι εμφανής, μπορούμε να την ανοίξουμε, επιλέγοντας *Show Functions Palette* από το Window menu. Επιπλέον, μπορούμε να ανοίξουμε την Functions Palette, κάνοντας δεξί click με το ποντίκι, πάνω σε μια άδεια περιοχή του Block Diagram.

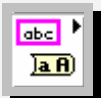
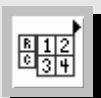
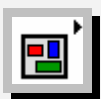
Προσοχή θα πρέπει να δώσουμε στο γεγονός ότι, η παλέτα αυτή είναι ενεργή μόνο όταν βρισκόμαστε στο Block Diagram. Η παλέτα Functions Palette παρουσιάζεται στο αμέσως παρακάτω σχήμα (Εικ.23), ακολουθούμενη από την λειτουργικότητα των επιμέρους εργαλείων που την συνθέτουν.



Εικ.23. Functions Palette



Structures subpalette : Περιέχει προγράμματα ελέγχου εκτέλεσης του κώδικα, όπως : for, while loops κ.α.

	Numeric subpalette : Περιέχει διαφόρων ειδών μαθηματικές συναρτήσεις, όπως : τριγωνομετρικές, εκθετικές, λογαριθμικές, μιγαδικές κ.α.
	Boolean subpalette : Περιέχει λογικές συναρτήσεις, συναρτήσεις Boolean.
	String subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την επεξεργασία προτάσεων από χαρακτήρες .
	Array subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την επεξεργασία πινάκων.
	Cluster subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την επεξεργασία συμπλεγμάτων (clusters).
	Comparison subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την σύγκριση αριθμών, λογικών μεταβλητών και προτάσεων από χαρακτήρες .
	Time & Dialog subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την δημιουργία παραθύρων διαλόγου, χρονισμού και χειρισμού λαθών.
	File I/O subpalette : Περιέχει συναρτήσεις και εικονικά όργανα, για την εκτέλεση I/O λειτουργιών.
	Data Acquisition subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για την σύνδεση με κάρτες συλλογής δεδομένων.

	Waveform subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την επεξεργασία και χρησιμοποίηση κυματομορφών.
	Analyze subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για την ανάλυση των δεδομένων.
	Instrument I/O subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για τον έλεγχο GPIB, Serial και VISA οργάνων.
	Motion & Vision subpalette : Περιέχει συναρτήσεις, για ψηφιακή επεξεργασία εικόνας.
	Mathematics subpalette : Περιέχει πιο προηγμένες μαθηματικές συναρτήσεις, για την εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών με πίνακες και δεδομένα.
	Communication subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για λειτουργίες TCP, DDE, Apple Events και OLE.
	Application Control subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, κατάλληλα για την εκτέλεση και έλεγχο εικονικών οργάνων, σε άλλους υπολογιστές.
	Graphics & Sound subpalette : Περιέχει συναρτήσεις εισαγωγής και επεξεργασίας εικόνων και μουσικής .
	Tutorial subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα που παρουσιάζονται στα εγχειρίδια χρήσεως του LabView.

	Report Generation subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για την γρήγορη & εύκολη δημιουργία αναφορών για εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί στο LabView.
	Advanced subpalette : Περιέχει προηγμένες συναρτήσεις για το κάλεσμα προγραμμάτων, γραμμένων σε C, Dlls και επεξεργασία δεδομένων.
	Select a VI subpalette : Εισαγωγή ενός έτοιμου εικονικού οργάνου, στην επιφάνεια εργασίας του LabView.
	User Libraries subpalette : Περιέχει μια λίστα από εικονικά όργανα, που έχουν σχεδιαστεί από τον χρήστη.
	Fuzzy Logic subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για έλεγχο παραμέτρων σε ασαφή συστήματα.
	PID subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για έλεγχο απόδοσης συστημάτων με PID ελεγκτές, Lead -Lag κ.α.
	Point By Point subpalette : Περιέχει εικονικά όργανα, για επεξεργασία -ανάλυση σήματος σημείο προς σημείο.

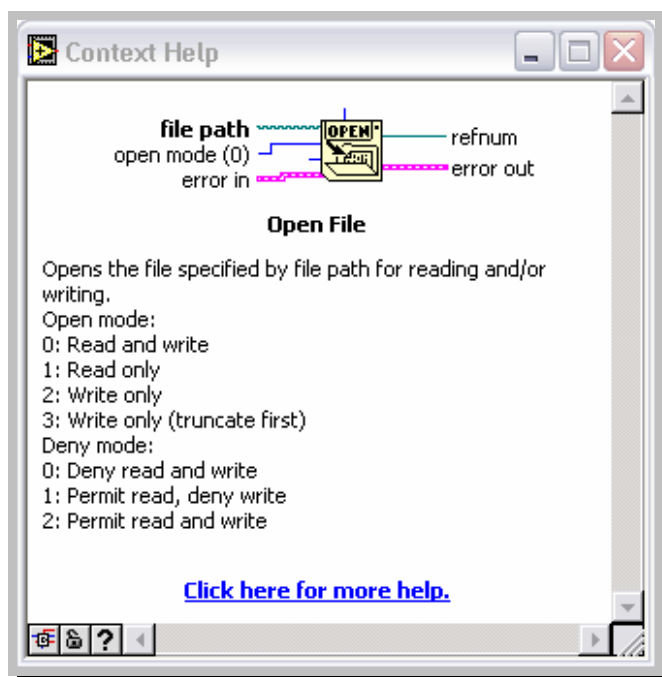
2.4 Χρήση Βοήθειας στο LabView

Οι δύο επιλογές χρήσης βοήθειας, που χρησιμοποιούνται πιο συχνά, κατά την διάρκεια του προγραμματισμού μας στο LabView, είναι οι παρακάτω :

- Το Παράθυρο Βοήθειας
- Online Βοήθεια

2.4.1 Χρήση Παραθύρου Βοήθειας στο LabView

Η λειτουργία αυτή ενεργοποιείται από το Help menu, επιλέγοντας *Show Context Help*. Η δυνατότητα χρήσης της λειτουργίας αυτής, είναι κοινή για όποιο από τα δύο παράθυρα (Block Diagram Window ή Front Panel Window) και αν εργάζεται ο χρήστης . Η ενεργοποίηση της λειτουργίας αυτής, εμφανίζει ένα παράθυρο που εμπεριέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, για τον τρόπο διασύνδεσης του εικονικού οργάνου. Έτσι, αφήνοντας οποιοδήποτε από τα εργαλεία της παλέτας εργαλείων (Tools Palette) ακίνητο πάνω στο συγκεκριμένο εικονικό όργανο (VI), για το οποίο ενδιαφέρομαι να πάρω πληροφορίες, το παράθυρο με τις οδηγίες θα απεικονίσει τις σχετικές με αυτό το όργανο πληροφορίες. Ένα τυπικό παράθυρο βοήθειας, απεικονίζεται στο αμέσως παρακάτω σχήμα (Εικ.24). Η χρήση του είναι αναγκαία, με σκοπό την εύκολη και επιτυχή διασύνδεση. Γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται σχεδόν πάντα αυτή η δυνατότητα, ειδικά από τους αρχάριους χρήστες.



Εικ.24. Τυπικό Παράθυρο Βοήθειας - Simple Context Help

Το παραπάνω παράθυρο βοήθειας, κλήθηκε να εμφανιστεί από το Help menu στο Block Diagram, επιλέγοντας Show Context Help και αφήνοντας το mouse pointer ακίνητο πάνω από την συνάρτηση Open File, που εμπεριέχεται στην παλέτα Functions Palette στην επιλογή File I/O απ' όπου επιλέγουμε Advanced File Functions και στο τέλος Open File. Η γραμμή κατάστασης που βρίσκεται στο κάτω μέρος του παραθύρου, αποτελείται από τρία κουμπιά, των οποίων η λειτουργία αναλύεται παρακάτω:



Το κουμπί Simple / Detailed Context Help, δίνει δυνατότητα επιλογής μεταξύ ενός τυπικού παραθύρου βοήθειας και ενός πιο σύνθετου παραθύρου.

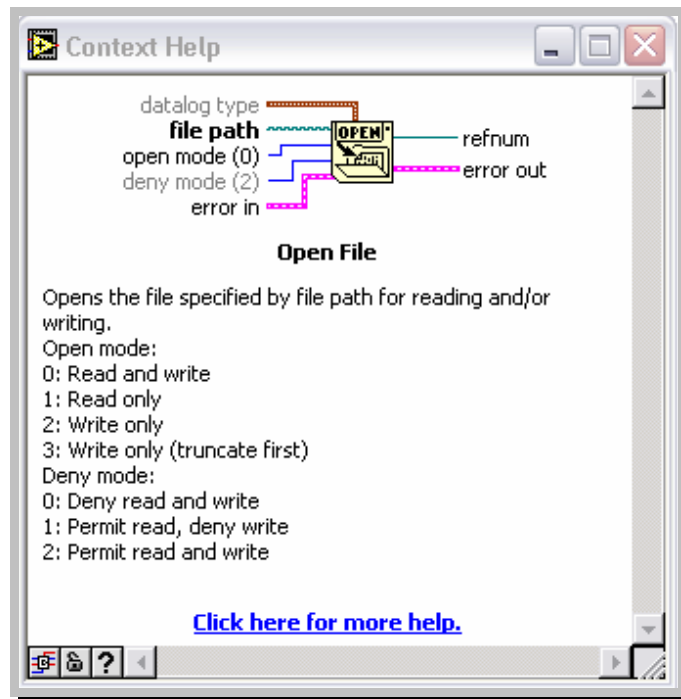


Το κουμπί Lock Help, κλειδώνει και ξεκλειδώνει το υπάρχον περιεχόμενο στο παράθυρο βοήθειας.



Το κουμπί Online Help, υποστηρίζει online πληροφορίες όσο αναφορά το αντικείμενο της επιλογής μας.

Το τυπικό παράθυρο βοήθειας (Simple Context Help) εμφανίζει μόνο τις σημαντικές διασυνδέσεις, ενώ το σύνθετο παράθυρο βοήθειας (Detailed Context Help) εμφανίζει πληροφορίες για όλες τις υπάρχουσες διασυνδέσεις. Ένα σύνθετο παράθυρο βοήθειας, απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα (Εικ.25).



Εικ.25. Σύνθετο Παράθυρο Βοήθειας - Detailed Context Help

Στην συνέχεια αναφερόμαστε, στην δεύτερη επιλογή χρήσης βοήθειας δηλαδή, στην Online Βοήθεια.

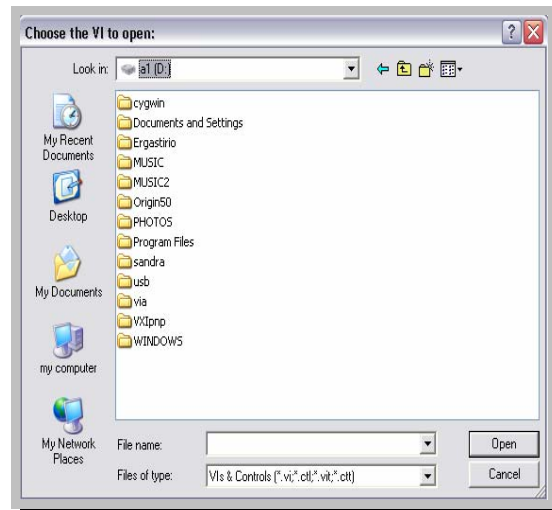
2.4.2 Online Βοήθεια στο LabView

Η Online Βοήθεια, παρέχει Online πληροφορίες για τα περισσότερα αντικείμενα στο Block Diagram. Η λειτουργία αυτή ενεργοποιείται, κάνοντας κλικ πάνω στο κουμπί Online Help, που βρίσκεται στην γραμμή κατάστασης του παραθύρου βοήθειας ή επιλέγοντας *Contents and Index* από το Help menu.

2.5 Αρχειοθέτηση στο LabView

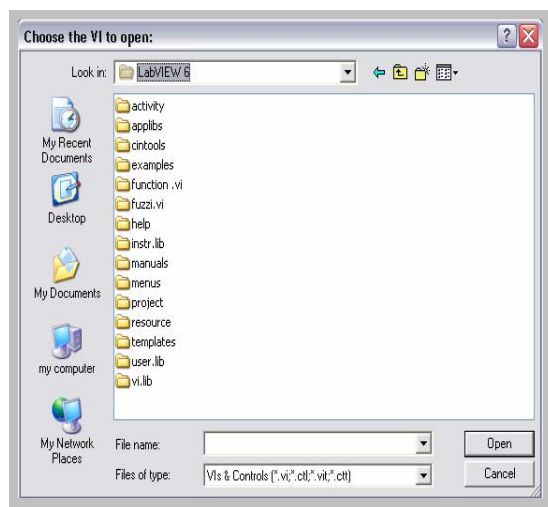
Για να φορτώσουμε ένα υπάρχον εικονικό όργανο - VI στην μνήμη, μπορούμε να ενεργοποιήσουμε την επιλογή *Open* από το File menu. Στην συνέχεια,

ψάχνουμε στον σκληρό δίσκο στον οποίο και έχουμε εγκαταστήσει το πρόγραμμα National Instruments LabView, όπως φαίνεται παρακάτω:



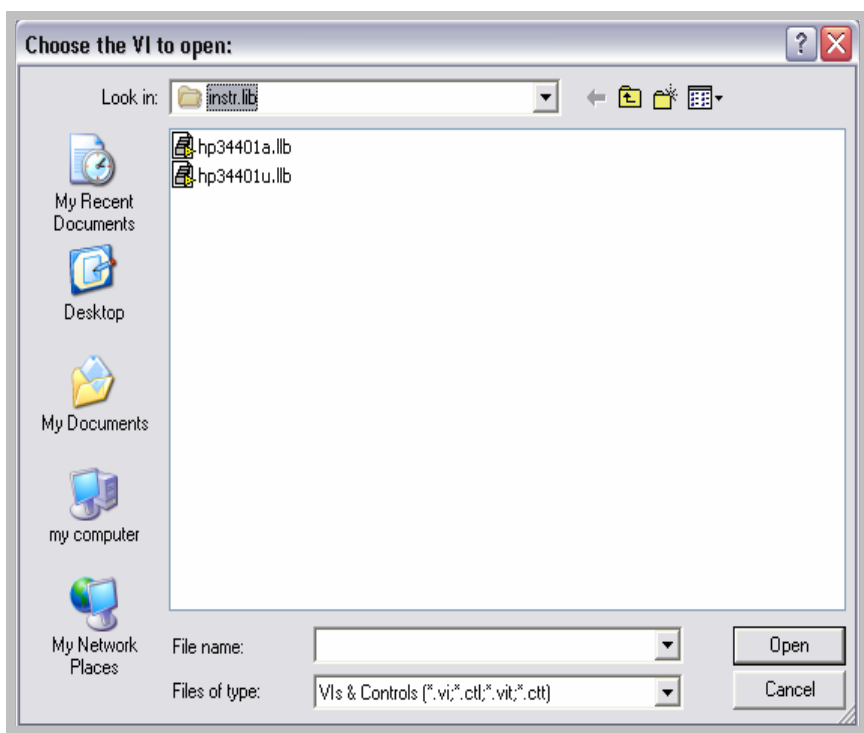
Εικ.26. Αρχικό Παράθυρο " Choose the VI to open "

Κατόπιν, φτάνουμε στο τελικό παράθυρο, απ' όπου μπορούμε να ανοίξουμε ένα υπάρχον VI, ακολουθώντας την σειρά επιλογών : *Program Files, National Instruments, LabView*. Το παράθυρο αυτό με όνομα : *Choose the VI to open*, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Εικ.27) :



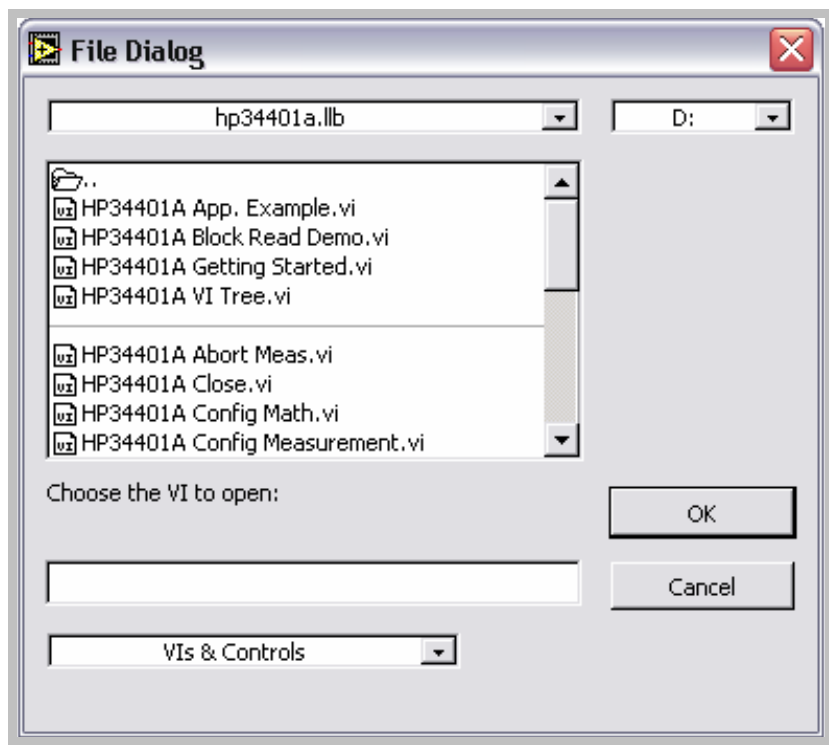
Εικ.27. Τελικό Παράθυρο " Choose the VI to open "

Παρατηρούμε ότι στο τελικό παράθυρο " Choose the VI to open ", εμφανίζονται πολλά αρχεία και με διαφορετικές καταλήξεις. Ένα αρχείο με κατάληξη filename.vi αντιστοιχεί σε όνομα αρχείου με αποθηκευμένο ένα μόνο VI, ενώ ένα αρχείο με κατάληξη filename.lib αντιστοιχεί σε όνομα αρχείου βιβλιοθήκης που είναι αποθηκευμένα πολλά VIs. Κάνοντας διπλό κλικ με το ποντίκι πάνω στο αρχείο της επιλογής μας, μπορούμε να ανοίξουμε το αρχείο αυτό. Σε ένα αρχείο βιβλιοθήκης με κατάληξη filename.lib, μπορεί να υπάρχουν και άλλα αρχεία βιβλιοθήκης με κατάληξη filename.llb. Για παράδειγμα, στο αρχείο βιβλιοθήκης instr.lib, υπάρχουν και άλλα δύο αρχεία βιβλιοθηκών με κατάληψη .llb, όπως παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω. Έτσι, κάνοντας διπλό κλικ στο αρχείο βιβλιοθήκης instr.lib, παρουσιάζονται τα άλλα δύο αρχεία βιβλιοθήκης με κατάληψη .llb, όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικ.28. Παράθυρο βιβλιοθήκης ".lib "

Κάθε ένα από τα δύο παραπάνω αρχεία βιβλιοθηκών, περιλαμβάνει ένα πλήθος από αρχεία με κατάληξη .vi, καθένα από τα οποία αναπαριστά ένα εικονικό όργανο - VI. Για παράδειγμα, κάνοντας διπλό κλικ με το ποντίκι πάνω στο αρχείο βιβλιοθήκης με όνομα : hp34401a.llb, εμφανίζεται το αμέσως παρακάτω παράθυρο, με τα εικονικά όργανα που το αποτελούν. Για να ανοίξουμε ένα αρχείο – εικονικό όργανο με κατάληξη .vi, αρκεί πάλι να κάνουμε διπλό κλικ με το ποντίκι πάνω στο εικονικό όργανο της επιλογής μας. Ένας άλλος τρόπος για να ανοίξουμε ένα αρχείο – εικονικό όργανο με κατάληξη .vi, είναι να κάνουμε κλικ πάνω στο αρχείο – εικονικό όργανο που μας ενδιαφέρει και στην συνέχεια αφού αυτό επιλεγεί, να πατήσουμε OK, οπότε θα εμφανιστεί η βιβλιοθήκη μαζί με τα αρχεία – εικονικά όργανα που την συγκροτούν.



Εικ.29. Παράθυρο βιβλιοθήκης ".llb "

Οι βιβλιοθήκες, είναι χρήσιμες για την οργάνωση πολλαπλών συσχετιζόμενων VIs. Όταν καλούμε κάποιο VI, που εμπεριέχει και κάποια άλλα sub - VIs, το πρόγραμμα προσπαθεί να τα εντοπίσει γρήγορα. Η χρήση βιβλιοθήκης, απλοποιεί την όλη διαδικασία, τοποθετώντας όλα τα σχετικά VIs κάτω από το ίδιο directory. Στην περίπτωση που θέλουμε να δημιουργήσουμε μία βιβλιοθήκη με VIs, θα πρέπει να επιλέξουμε *Save with Options*, από το File menu.

2.6 Σειριακή Επικοινωνία

Η δημιουργία σειριακής επικοινωνίας θα έλεγε κανείς, ότι είναι μία απλή διαδικασία για κάποιον που προγραμματίζει σε περιβάλλον LabView. Αυτό γιατί, υπάρχουν μόνο έξι σειριακά VIs στην παλέτα σειριακής επικοινωνίας (Serial Palette) με σκοπό την ολοκλήρωση της. Αφετέρου, η σειριακή επικοινωνία συναντάει δυσκολίες στον τρόπο διεξαγωγής της. Σύνθετα και δυσνόητα στον προγραμματισμό τους πρωτόκολλα επικοινωνίας, ελλιπή προγραμματιστικά δεδομένα και συγκριτικά χαμηλές ταχύτητες κατά την μεταφορά των δεδομένων, είναι κάποια από τα προβλήματα που συναντά ο χρήστης κατά την διεξαγωγή της σειριακής επικοινωνίας.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η παλέτα που υποστηρίζει τις λειτουργίες, για την επίτευξη σειριακής επικοινωνίας, είναι η Serial Palette. Μέσω της παλέτας αυτής, μπορούμε να εισάγουμε εικονικά όργανα (VIs) στο Block Diagram, για την εκτέλεση βασικών σειριακών λειτουργιών. Μπορούμε να ανοίξουμε την Serial Palette, επιλέγοντας *Instrument I/O* από την Functions Palette και στην συνέχεια επιλέγοντας *Serial*. Έτσι μπαίνουμε στο menu επιλογών, για σειριακή επικοινωνία, απ' όπου μπορούμε να επιλέξουμε ένα από τα παρακάτω εικονικά όργανα που υποστηρίζουν τις λειτουργίες της. Στην συνέχεια, θα γίνει μία συνοπτική περιγραφή των εικονικών οργάνων που χρησιμοποιεί η σειριακή πόρτα (serial port VIs), που σκοπό έχουν την εκτέλεση βασικών διεργασιών για να επιτευχθεί σειριακή επικοινωνία, με την επιθυμητή συσκευή.



Εικ.30. Serial Palette



VISA Configure Serial Port: Ο χρήστης δίνει αρχικές τιμές στις παραμέτρους εισόδου της επιλεγμένης σειριακής πόρτας.



VISA Write: Περνάει τα δεδομένα στη σειριακή πόρτα, μέσω ενός string εισόδου, σύγχρονα ή ασύγχρονα.



VISA Read: Παίρνει τα δεδομένα από τη σειριακή πόρτα και τα διαβάζει, σύγχρονα ή ασύγχρονα.



VISA Close: Διακόπτει την σειριακή επικοινωνία - κλείνει την πόρτα.

Βασική προϋπόθεση, για την δημιουργία σειριακής επικοινωνίας, είναι να τηρείται αυστηρά η συμβατότητα. Αυτή επιτυγχάνεται μόνο όταν η διαμόρφωση των παραμέτρων της σειριακής πόρτας της συσκευής, ταιριάζει απόλυτα με αυτή που θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης για να επικοινωνήσει. Μπορούμε να πάρουμε ή να περάσουμε δεδομένα στην σειριακή πόρτα, αλλά όχι στον ίδιο χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να ορίσει από μόνος του ο χρήστης έναν επιθυμητό χρόνο καθυστέρησης εξόδου των δεδομένων, ώστε να βεβαιωθεί ότι θα φτάσουν όλα τα δεδομένα από την συσκευή σε αυτόν, με ασφαλή τρόπο. Διαφορετικά, θα υπάρξουν απρόβλεπτα αποτελέσματα. Ένα χρήσιμο παράδειγμα εικονικού οργάνου, με χρήση της ιδιότητας αυτής (καθυστέρηση ως προς τον χρόνο εξόδου των δεδομένων) βρίσκεται, επιλέγοντας *Search Examples* από την οθόνη έναρξης του LabView και στην συνέχεια *I/O Interfaces Examples\Serial Communication Examples\Serial Read with Timeout.vi*. Το εικονικό αυτό όργανο εκτελεί τις ίδιες λειτουργίες με το εικονικό όργανο VISA Read, με την μόνη διαφορά ότι αφήνει στον χρήστη να ορίσει ένα χρόνο εξόδου για τα δεδομένα, στην περίπτωση που η σειριακή συσκευή δεν ανταποκρίνεται. Όταν το πρόγραμμα καλέσει σε λειτουργία κάποιο από τα εικονικά όργανα σειριακής επικοινωνίας, δεσμεύεται η αντίστοιχη σειριακή πόρτα έως ότου να βγούμε από το πρόγραμμα. Αυτό σημαίνει ότι, η συγκεκριμένη σειριακή πόρτα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από καμιά άλλη εφαρμογή, έως ότου να κλείσει.

Κεφάλαιο 3

ΕΡΜΗΝΕΙΑ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ NST ΣΕ ΚΩΔΙΚΑ LABVIEW

3.1 Ιατρικό Πρωτόκολλο - Non Stress Test (NST)

Το *Non Stress Test (NST)*, γνωστό και ως *καρδιοτοκογράφημα πριν τον τοκετό*, καταγράφει τον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό σε συνδυασμό με τις συστολές της μήτρας, για μία περίοδο 20 - 30 λεπτών, χωρίς την πρόκληση κάποιου στρες στο έμβρυο (όπως έγχυση ωκυτοκίνης ή ερεθισμός των θηλών) για την παρακολούθηση της συσταλτικότητας της μήτρας. Το NST πραγματοποιείται στο 3^ο τρίμηνο της κύησης, δηλ. σε ηλικία κύησης μεταξύ 34 και 36 εβδομάδων και επαναλαμβάνεται, ανάλογα με την κλινική κατάσταση και τον βαθμό του εμβρυϊκού κινδύνου. Κατά την διεξαγωγή της εξέτασης αυτής χορηγείται, από το μαιευτικό κέντρο, επίσημο έγγραφο - << ιατρικό πρωτόκολλο >> στο οποίο καταγράφεται, από τον αρμόδιο ιατρό (μαιευτήρα - γυναικολόγο), όλο το ιστορικό της εγκύου μητέρας συμπεριλαμβανομένου και του παρόντος καρδιοτοκογραφήματος. Τέλος, αναγράφονται από τον μαιευτήρα - γυναικολόγο παρατηρήσεις, σχετικές με πιθανά ευρήματα κατά την διεξαγωγή της παραπάνω εξέτασης, ώστε να σχηματιστεί μία πλήρης εικόνα από τον ιατρό, όσο αναφορά την παρούσα κατάσταση του εμβρύου και της εγκύου μητέρας. Είναι σημαντικό να επισημανθεί για ακόμα μία φορά ότι, η εξέταση αυτή από μόνη της δεν συνιστάται από πολλούς μαιευτήρες - γυναικολόγους, όταν απαιτείται μία εμπεριστατωμένη άποψη όσο αναφορά την κατάσταση του εμβρύου και της

εγκύου μητέρας. Για τον λόγο αυτό, η εξέταση αυτή προσφέρει ένα πολύ καλό αποτέλεσμα, όταν συνδυάζεται και με άλλες εξετάσεις (όπως το βιοφυσικό προφίλ), ώστε να υπάρχει μία εμπεριστατωμένη άποψη της κατάστασης του εμβρύου και της εγκύου. Στην συνέχεια παρατίθεται το ιατρικό πρωτόκολλο, όπως αυτό χορηγείται από το μαιευτικό - γυναικολογικό - χειρουργικό - διαγνωστικό - θεραπευτικό και ερευνητικό κέντρο << ΙΑΣΩ >>.



ΙΑΣΩ

ΜΑΙΕΥΤΙΚΟ - ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΟ - ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟ - ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ
ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ Α.Ε.

ΤΜΗΜΑ ΕΜΒΡΥΟΜΗΤΡΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΚΑΡΔΙΟΤΟΚΟΓΡΑΦΗΜΑ ΗΡΕΜΙΑΣ

(NON STRESS TEST, NST)

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	ΗΜ/ΝΙΑ:
ΗΛΙΚΙΑ:	ΤΗΛ:
ΤΕΡ:	ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ:
ΚΥΚΛΟΣ:	ΤΟΚΟΣ:

ΕΝΔΕΙΞΗ:

Προληπτικά	.....
Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους	.....
Υπέρταση	.....
Αιμορραγία	.....
Αναιμία	.....
Απειλούμενος πρόωρος τοκετός	.....
Πιθανή παράταση	.....
Σ. Διαβήτης	.....
Ελάττωση σκιρτημάτων εμβρύου	.....
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	.....
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου	.....
Άλλη	.....

ΕΥΡΗΜΑΤΑ:

Βασική καρδιακή συχνότητα εμβρύου (Baseline FHR).....	Παλμοί/ λεπτό (BPM)
Μεταβλητότητα (Variability).....	Παλμοί/ λεπτό (BPM)
Επιταχύνσεις (Accelerations).....	 λεπτά
Επιβραδύνσεις (Decelerations):	
Πρώιμες (Early).....	Όψιμες (Late).....
Μεταβαλλόμενες (Variable).....	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:.....
.....
.....

Ο ΙΑΤΡΟΣ

Εικ.31. Ιατρικό Πρωτόκολλο – NST

3.1.1 Αναφορά στα στοιχεία του Ιατρικού Πρωτοκόλλου

Στην ενότητα αυτή, γίνεται λεπτομερής αναφορά στα στοιχεία του Ιατρικού Πρωτοκόλλου, όπως αυτά ερμηνεύονται από έναν μαιευτήρα – γυναικολόγο.

ΕΝΔΕΙΞΗ:

- **Προληπτικά:**

Στην Μαιευτική ιατρική πάντα υπήρχαν και θα υπάρχουν γεγονότα τα οποία αιφνιδιάζουν, σύνηθες το απρόβλεπτο. Η επιστήμη προχωράει ραγδαία και καθημερινά ανακαλύπτονται νέοι μέθοδοι εξετάσεων και συστήματα ελέγχου της κύησης, με σκοπό να μειωθεί ο αριθμός των απρόβλεπτων γεγονότων. Για αυτό φτάσαμε σήμερα, μετά από δύο και πλέον αιώνες ταχείας εξέλιξης της ιατρικής επιστήμης, η κύηση να μην ελέγχεται με μία γενική εξέταση αίματος και μία γενική ούρων, αλλά από μία πλειάδα κλινικοεργαστηριακών εξετάσεων. Το καρδιοτοκογράφημα λοιπόν σήμερα, είναι και αυτό μία ακόμη εξέταση, συνδυαζόμενη και με άλλες εξετάσεις όπως: υπερηχογραφικός έλεγχος (Ultra Sound), εξετάσεις αίματος (όπως PH, PCO₂, PO₂) που αναλύονται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, του οποίου τα βασικά στοιχεία (δεδομένα), αναλύουν την παθολογικότητα ή μη των γεγονότων, που παρουσιάζονται σε μία υπό έλεγχο κύηση. Η κύηση είναι μία ξεχωριστή κατάσταση υγείας, που αφορά δύο οργανισμούς και πρέπει να συνδυάσει κανείς γεγονότα και εξετάσεις σε επίπεδο δράσης και αντίδρασης, για να βρει την ισορροπία αυτού του διδύμου ή τριδύμου ή πολυδύμου συμπλέγματος. Τα γεγονότα που συμβαίνουν κατά την διάρκεια του τοκετού έχουν άμεση συνάφεια με τα γεγονότα της κύησης, η οποία πρέπει να παρακολουθείται ενδελεχώς.

Ένα φυσιολογικό καρδιοτοκογράφημα, κατά την εισαγωγή μίας εγκύου μητέρας στην κλινική για τοκετό, που κατά το ιστορικό και την εξέταση

είναι χαμηλού κινδύνου, μας διαβεβαιώνει για ένα υγιές έμβρυο για τις επόμενες 4 ώρες, εκτός και εάν ένα από τα παρακάτω ενδεχόμενα συμβεί:

- α) Αποκόλληση πλακούντα.
- β) Πρόπτωση ομφάλιου λώρου.
- γ) Χρήση ωκυτοκίνης χωρίς σύνεση.
- δ) Αλόγιστη εφαρμογή εργαλείων.

Ένα σπουδαίο ακόμα μέσω παρακολούθησης της εγκύου, παλαιό μεν χρήσιμο δε, παρά την σημερινή προχωρημένη τεχνολογία των υπερηχογραφήματων (Ultra Sound) και καρδιοτοκογραφήματων, είναι το στηθοσκόπιο. Αυτό, πρέπει να χρησιμοποιείται αμέσως με την είσοδο της επιτόκου στο ιατρείο ή στην κλινική και αυτό γιατί μπορεί να μας απαλλάξει από μπελάδες. Η χρήση του στηθοσκοπίου λοιπόν είναι απαραίτητη, σε συνδυασμό με το καρδιοτοκογράφημα. *Το νέο, πολλές φορές, δεν καταργεί το παλαιό όργανο ελέγχου.*

- **Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους:**

Εδώ υπάρχει πρόβλημα, όταν ένα έμβρυο βρίσκεται σε μικρότερη κλίμακα για το βάρος του και δεν αντιστοιχεί στον μέσο όρο των δεδομένων για την ηλικία κύησης. Το νεογνό που γεννιέται λιποβαρές, σε σχέση με την ημερολογιακή διάρκεια της κύησης, αναφέρεται ως *δυσώριμο (Small For Days)*. Η δυσωριμότητα αυτή, αποτελεί μία μορφή πλημμελούς ενδομητρικής θρέψεως του εμβρύου, που μπορεί να οφείλεται:

- α) Σε πλακουντιακή ανεπάρκεια (έμφρακτα πλακούντος).
- β) Σε γήρανση πρόωρη του πλακούντα.
- γ) Σε ανεπαρκή τροφοδοσία του εμβρύου μέσω των ομφαλικών αγγείων (περιτύλιξη - κόμβοι - κάπνισμα).

Εδώ μπορούμε να υποπτευθούμε, χρησιμοποιώντας το καρδιοτοκογράφημα μαζί με βιολογικές εξετάσεις (βιοφυσικό προφίλ) και υπερηχογράφημα, αν πρόκειται για χρόνια πλακουντιακή ανεπάρκεια ή κάποια περιοδική διαταραχή στην κυκλοφορία των ομφαλικών αγγείων που προκαλεί αυτό το μικρό βάρος, σε σύγκριση με την ημερολογιακή κύηση.

- **Υπέρταση:**

α) Υπέρταση σε έγκυο, που η πίεση ήταν αυξημένη πριν την εγκυμοσύνη, ως ιδιοπαθής ή άλλη.

β) Υπέρταση που παρουσιάστηκε κατά την εγκυμοσύνη αιφνιδίως, ως νεφρική ή άλλης αιτιολογίας.

γ) Υπέρταση που εμφανίστηκε κατά το τρίτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης και αποτελεί σύμπτωμα προεκλαμψίας και συνοδεύεται : με αύξηση βάρους της εγκύου, οίδημα κάτω άκρων (σφυρά) ή καθολικά, με βιοχημικά εργαστηριακά ευρήματα ούρων (λευκωματουρία) και αίματος (αύξηση λευκωματίνης - πιθανόν ουρικό οξύ - ηλεκτρολυτικές διαταραχές) και με διαπιστώσεις διαταραχών των αγγείων της ωχράς κηλίδας του οφθαλμού κατά την κλινική παρατήρηση από οφθαλμίατρο.

- **Αιμορραγία:**

α) Αιμορραγία πρώτου τριμήνου, συνεπεία μερικής αποκόλλησης της τροφοβλάστης.

β) Αιμορραγία δευτέρου τριμήνου, λόγω ανεπαρκείας τραχηλικού στομίου της μήτρας ή μερικής αποκόλλησης των εμβρυϊκών υμένων ή συνέπεια ύπαρξης ινομώματος.

γ) Αιμορραγία τρίτου τριμήνου που κυρίως προκαλείται από χαμηλές θέσεις του πλακούντα μέσα στην μήτρα ή από προδρομικό πλακούντα (παραχείλιος - επιχείλιος - επιπωματικός).

δ) Αιμορραγία που οφείλεται σε πρόωρη αποκόλληση του πλακούντα που μπορεί να συμβεί:

- με έντονη και παρατεταμένη συσταλτικότητα του μυομητρίου ή των αγγείων της μήτρας (διάχυση αίματος στο χοριοφθαρτοειδές διάστημα)
- ανεπάρκεια φυλλικού οξέος ή ασκορβικού οξέος.
- τραυματισμό από εξωτερικό μετασχηματισμό σε κεφαλκή προβολή.
- έλξη βραχείας ομφαλίδας.
- μηχανική αποκόλληση αυτού, συνεπεία λακτίσματος.
- ραγδαία ελάττωση αμνιακού υγρού.

- **Αναιμία:**

Στίγμα β-μεσογειακής αναιμίας, στίγμα δρεπανοκυτταρικής αναιμίας, σιδηροπενική αναιμία, αναιμία λόγω έλλειψης βιταμίνης B₁₂, αναιμία λόγω έλλειψης φυλλικού οξέος, αιμολυτική αναιμία, αναιμία λόγω υπερέμεσης, φαρμακευτικές αναιμίες από λήψη σουλφοναμίδων, νιτροφουράνια, φαινακετίνη και από άλλα παυσίπονα λόγω έλλειψης του ενζύμου G-6-PD.

- **Απειλούμενος πρόωρος τοκετός:**

Οφείλεται σε πρόωμη συσταλτική υπερδραστηριότητα της μήτρας είτε σε μερική ανεπάρκεια του τραχηλικού στομίου της μήτρας, συνεπεία πολλαπλών εκτρώσεων, ή συγγενή ανεπάρκεια του τραχηλικού στομίου. Επίσης μία υψηλή ρήξη των εμβρυϊκών υμένων μπορεί να είναι αιτία πρόκλησης πρόωμου ή πρόωρου τοκετού. Η λοίμωξης των υμένων του αμνιακού σάκου - χοριοαμνιοίτιδα, μπορεί να είναι αιτία πρόκλησης πρόωμου ή πρόωρου τοκετού. Άλλη αιτία είναι το υδράμνιον, η δίδυμος κύησης, το κάπνισμα κ.α.

- **Πιθανή παράταση:**

Η πιθανή παράταση κυρίως οφείλεται, σε μεγαλύτερους των τριάντα ημερών γόνιμους κύκλους και σε αδράνεια του μυομητρίου λόγω ελλείψεως της ορμονοενζυμικής αλλαγής, που συμβαίνει κατά το πέρας μίας κύησης 40 εβδομάδων πριν τον τοκετό.

- **Σ.Διαβήτης:**

Οι αλλαγές στον μεταβολισμό που προκαλούνται από την κύηση κάνουν δυσκολότερο τον έλεγχο του διαβήτη. Στην κυριολεξία, η κύηση τείνει να γίνει διαβητογόνος παράγων. Το σύνδρομο του διαβήτη πιθανόν να εξελίσσεται μέσω τριών φάσεων:

- α) εμφανής ή κλινικός διαβήτης
- β) λανθάνων, ασυμπτωματικός διαβήτης
- γ) προ-διαβήτης

Η κύηση τείνει να επηρεάσει την διαβητική κατάσταση αλλά και ο διαβήτης επηρεάζει με την σειρά του, την κύηση. Στην αντιμετώπιση λοιπόν της εγκύου, πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι δύο πλευρές του προβλήματος.

↩ Αποτελέσματα της κύησης στον διαβήτη:

- α) Η ανοχή σε υδατάνθρακες ελαττώνεται, κυρίως στο τρίτο τρίμηνο.
- β) Οι απαιτήσεις σε ινσουλίνη στο ίδιο αυτό διάστημα αυξάνονται και ποικίλουν.
- γ) Η γλυκοζουρία βρίσκεται σε μεγαλύτερο βαθμό και μπορεί να αποτελεί αβέβαιο δείκτη της διαβητικής κατάστασης.

- δ) Η οξέωση προκαλείται ευκολότερα, κατά την αντιμετώπιση της με ινσουλίνη μπορεί να εμφανιστεί υπογλυκαιμία .
- ε) Χειροτερεύουν οι διαβητικές επιπλοκές, π.χ. η αμφιβληστροειδοπάθεια.

☞ Αποτελέσματα του διαβήτη στην κύηση:

- α) Το ποσοστό γονιμότητας επί μη ρυθμιζόμενου διαβήτη είναι χαμηλό (25% - 30%). Με την σωστή αγωγή, αποκαθίσταται στο φυσιολογικό.
- β) Πάντοτε συνυπάρχει υδράμνιον που στο 25% των περιπτώσεων είναι έντονο. Πιθανό να σχετίζεται με το σάκχαρο το αποκρινόμενο στα ούρα του εμβρύου.
- γ) Η συχνότητα εμφάνισης προεκλαμψίας είναι υψηλή (20%).
- δ) Ανώμαλες προβολές και πρόωρος τοκετός είναι συχνά φαινόμενα σχετιζόμενα πιθανώς με το υδράμνιον.
- ε) Η δυστοκία είναι συνήθης και οφείλεται στο μεγάλο μέγεθος του εμβρύου. Επίσης, πρόβλημα είναι και η αδράνεια της μήτρας που μερικές φορές παρατηρείται.
- στ) Η λοίμωξη αποτελεί συνεχή κίνδυνο.
- ζ) Πιστεύεται ότι οι συγγενείς ανωμαλίες του εμβρύου είναι συχνότερες.

Ο διαβήτης αντιμετωπίζεται με κριτήριο την μέτρηση του σακχάρου του αίματος σε νηστεία και αμέσως μετά χορήγηση γεύματος γλυκόζης. Η μέτρηση του σακχάρου του αίματος γίνεται με συνεχείς μισής ώρας λήψεις αίματος, οι οποίες αρχίζουν ξεκινώντας από μηδέν χρόνο (λήψη αίματος σε νηστεία) και τελειώνουν στα 120 λεπτά. Δηλαδή: 0', 30', 60', 90', 120' (καμπύλη ανοχής σε γλυκόζη). Τα αντιδιαβητικά φάρμακα “ PEROS ” λαμβανόμενα, απαγορεύονται κατά την κύηση, λόγω τερατογένεσης. Ο διαβήτης της κύησης ανάλογα με την φάση του, αντιμετωπίζεται διαιτητικώς ή με ινσουλίνη υποδορίως. Επειδή ο διαβήτης προκαλεί εμβρυϊκή δυσπραγία εφόσον δεν ρυθμίζεται και κυρίως μετά την 36^η εβδομάδα,

δύναται να παρουσιαστεί μέχρι και ενδομήτριος θάνατος. Για αυτό, πολλές φορές η κύηση τερματίζεται την 37^η εβδομάδα δια καισαρικής τομής. Αυτό όμως εξαρτάται από τους εξείς παράγοντες:

- α) Την παρουσία προεκλαμψίας.
- β) Τον βαθμό ή όχι του υδράμνιου.
- γ) Την βαρύτητα της διαβητικής κατάστασης.
- δ) Την ηλικία της ασθενούς.
- ε) Το μαιευτικό ιστορικό της ασθενούς.
- στ) Εάν είναι πρωτότοκος σε μεγάλη ηλικία.

- **Ελάττωση σκιρτημάτων εμβρύου:**

Αυτός είναι ένας συχνός λόγος που προσέρχεται η επίτοκος για εμβρυϊκή εκτίμηση. Το καρδιοτοκογράφημα μόνο του, δεν δίνει λύση στο προτεινόμενο πρόβλημα. Μια δεδομένη στιγμή, θα μπορούσε να παρουσιαστεί ένα φυσιολογικό καρδιοτοκογράφημα, ενώ την ίδια στιγμή στο υπερηχογράφημα να παρουσιάζεται ελάττωση του αμνιακού υγρού (ολιγάμνιον) καθώς και συμπίεση των ομφαλικών αγγείων. Σε μία άλλη τώρα δεδομένη στιγμή, παρουσιάζονται επιβραδύνσεις στο καρδιοτοκογράφημα. Εξασφάλιση θα μπορούσε να υπάρχει μόνο εάν βρίσκαμε έναν φυσιολογικό AFI > 8cc. Εάν η ανάπτυξη του εμβρύου είναι ικανοποιητική, ο AFI είναι φυσιολογικός και το καρδιοτοκογράφημα είναι ικανοποιητικό, τότε δεν ενδείκνυται άμεσα περαιτέρω αξιολόγηση. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι κινήσεις επανέρχονται και μάλιστα κατά την διάρκεια της εξέτασης.

- **Ελαττωμένο αμνιακό υγρό:**

Το αμνιακό υγρό, αυξάνεται μέχρι την 38^η εβδομάδα και αρχίζει να ελαττώνεται λίγο πριν το τέλος της κύησης. Ο όγκος του είναι προς το

τέλος της κύησης περίπου 1000 cc. Το αμνιακό υγρό, αντικαθίσταται κάθε 3 ώρες. Πηγές παραγωγής:

- α) Εκκρίσεις από το αμνίο, εσωτερικός χιτώνας των υμένων.
- β) Εκκρίσεις από τους πνεύμονες, ιδιαίτερα προς το τέλος, λόγω αναπνευστικών κινήσεων.
- γ) Από τα ούρα του εμβρύου.

Το διίδρωμα αυτό του αμνιακού υγρού έχει ουσίες παρόμοιες του πλάσματος, όχι όμως στο αντίστοιχο ποσό σε περιεκτικότητα ανά cc. Μόνο οι ηλεκτρολύτες μοιάζουν ποσοτικά. Επίσης, στο αμνιακό υγρό υπάρχουν ακόμα στοιχεία ορμονικά, κυτταρικά, ενζυμικά. Το αμνιακό υγρό αναγεννάται συνεχώς, για αυτό μας δίνεται η δυνατότητα να κάνουμε λήψη ποσότητας 20 cc μέσω αμνιοπαρακέντησης, με ταυτόχρονη παρακολούθηση του εμβρύου μέσω υπερηχογραφήματος. Η ποσότητα αυτή στην συνέχεια, θα σταλεί προς εξέταση:

- α) Για κληρονομικούς λόγους ασθένειας - διαπίστωση χρωμοσωμικών ανωμαλιών (Down κ.α.).
- β) Διάγνωση μεταβολικών διαταραχών του εμβρύου (χολερυθρίνη).
- γ) Προσδιορισμός ενζυμικών διαταραχών του εμβρύου (AFP).
- δ) Διάγνωση φύλου για περιπτώσεις αιμορροφιλίας, νόσος που προσβάλλει το άρρεν φύλο κυρίως.
- ε) Προσδιορισμός της σχέσης λεκιθίνης προς σφιγγομυελίνης που χρησιμοποιείται από παλιά. Είναι ένας λόγος που χρησιμοποιείται προς διαπίστωση της κατάστασης ωριμότητας πνευμόνων του εμβρύου. Αυτός ο λόγος πρέπει να είναι πάνω από την μονάδα.

Το ποσόν του αμνιακού υγρού καθορίζεται ως φυσιολογικό και παθολογικό. Παθολογικό είναι όταν το αμνιακό υγρό είναι περισσότερο από το κανονικό και τότε λέγεται *υδράμνιον*, ενώ στην αντίθετη περίπτωση (όταν το αμνιακό υγρό είναι λιγότερο από το κανονικό) λέγεται *ολιγάμνιον*. Η παρουσία

μερικών ύποπτων στοιχείων στο καρδιοτοκογράφημα και η εμφάνιση ολιγαμνίου στην κύηση, που μετράται μέσω του υπερηχογραφικού ελέγχου, μας κάνει προσεκτικούς στην περάτωση ενός τοκετού πριν την 35^η εβδομάδα, εφόσον το βάρος του εμβρύου κυμαίνεται στα $2.300 \text{ gr} \pm 10\%$.

- **Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου:**

Το ιστορικό ενός προηγούμενου ενδομητρίου θανάτου θα μας κάνει προσεκτικούς στην επόμενη κύηση. Πιθανότητα υπάρχει η νέα κύηση να περατωθεί πριν την 37^η εβδομάδα, εφόσον όλες οι παράμετροι μας βοηθούν να διαπιστώσουμε ότι πρόκειται να έρθει στην ζωή ένα αρτιμελές και καλά βιώσιμο νεογνό, βάρους άνω των $2.500 \text{ gr} \pm 10\%$ (κρίσιμο όριο βάρους, όχι όμως και ότι αποκλείεται η πιθανότης ύπαρξης αναπνευστικής δυσχέρειας).

- **Άλλη:**

Σημειώνονται και άλλες αιτίες, όπως αυτές που αναφέρονται παρακάτω:

- ✱ Υπόταση ιδιοπαθής.

- >> λόγω ορθοστατικής δυσρύθμισης.
- >> λόγω χρήσεως αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων.
- >> λόγω περιοχικής αναισθησίας.
- >> λόγω φαινομένου Poseiro.
- >> λόγω συνδρόμου συμπίεσης της κάτω κοίλης φλέβας.

- ✱ Παθολογική συσταλτικότητα ενδομητρίου.

- ✱ Παθολογικά εμφράγματα πλακούντα.

- ✱ Αύξηση του πάχους του πλακουντιακού φραγμού - ερυθροβλάστωση.

- ✱ Ενδομήτριες λοιμώξεις εμβρύου.

- ✱ Ανατομικές ανωμαλίες καρδιάς, αγγείων, Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Κ.Ν.Σ.) εμβρύου.

✱ Θρομβώσεις, αιματώματα, περιελίξεις ομφάλιου λώρου, προβολή και πρόπτωση αυτού.

EYPHMATA:

- **Βασική καρδιακή συχνότητα εμβρύου (Baseline FHR)**
- **Μεταβλητότης (Variability)**
- **Επιταχύνσεις (Accelerations)**
- **Επιβραδύνσεις (Decelerations)**
- **Πρώιμες (Early)**
- **Ώσιμες (Late)**
- **Μεταβαλλόμενες (Variable)**

Ποία είναι η σημασία καθενός από τα παραπάνω ευρήματα (δηλαδή, βασική καρδιακή συχνότητα, μεταβλητότητα, επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις), έχει αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 1).

Τέλος, γίνονται οι παρατηρήσεις επί του αποτελέσματος, μετά από συνδυασμό των ευρημάτων του καρδιοτοκογραφήματος (*NST*) και του υπερηχογραφικού ελέγχου του εμβρύου. Οι παρατηρήσεις αυτές σημειώνονται από τον ιατρό - μαιευτήρα - γυναικολόγο, στο κάτω τμήμα του Ιατρικού Πρωτοκόλλου.

3.2 Ερμηνεία - Υλοποίηση - Ανάλυση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου NST σε κώδικα LabView.

Στις επόμενες ενότητες, παρουσιάζεται ο κώδικας σε LabView, που θα χρησιμοποιηθεί, για την εξομοίωση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου NST και την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή, μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Σαν αρχή (1^ο στάδιο), περιγράφεται σε θεωρητικό

επίπεδο ο τρόπος προσέγγισης του κώδικα, ο οποίος στην συνέχεια (2^ο στάδιο) υλοποιείται σε περιβάλλον LabView και ολοκληρώνεται η παρουσίαση αυτού με ανάλυση του κώδικα (3^ο στάδιο) και αναφορά στις βασικές του λειτουργίες.

3.2.1 1^ο στάδιο - Ερμηνεία του κώδικα

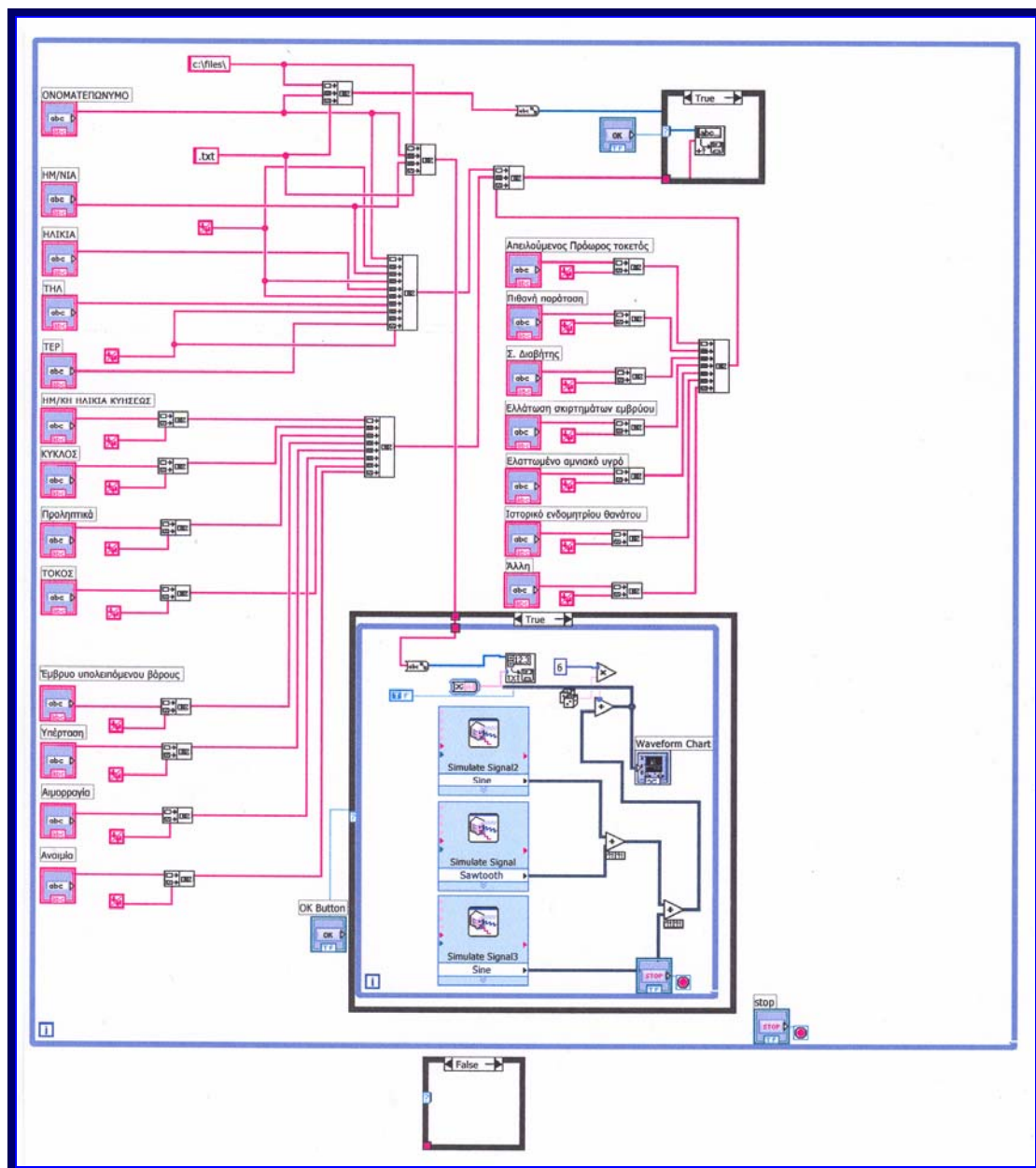
Στο στάδιο αυτό, περιγράφεται σε θεωρητικό επίπεδο, ο τρόπος προσέγγισης του κώδικα. Αρχικά, θα πρέπει να δημιουργήσουμε σε ηλεκτρονική μορφή, ένα αρχείο κειμένου (με επέκταση .txt) και κατάλληλα δομημένο, ώστε η μορφή του να προσεγγίζει εκείνη του ιατρικού πρωτοκόλλου. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να είναι λειτουργικά κατασκευασμένο έτσι ώστε, να παρέχει την δυνατότητα αυτόματης αποθήκευσης των πληροφοριών (δηλ. των στοιχείων του ιατρικού πρωτοκόλλου), στο όνομα της εκάστοτε παρευρισκόμενης για εξέταση εγκύου γυναίκας. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται το έργο του ιατρού - μαιευτήρα - γυναικολόγου, ο οποίος μπορεί να προσπελάσει ανά πάσα στιγμή τα αρχεία του και να βρει τις εξετάσεις που χρειάζεται. Σαν τελικό στάδιο για τον σκοπό αυτό, δημιουργούμε - ορίζουμε ένα μονοπάτι <<path>> στο οποίο θα συγκεντρώνονται όλες οι παραπάνω πληροφορίες - αρχεία. Το μονοπάτι ορίζεται να είναι το: C:\files και με αυτό τον τρόπο αρκεί να δημιουργήσουμε έναν φάκελο με όνομα files στον σκληρό δίσκο C, όπου θα αποθηκεύονται τα αρχεία που φέρουν ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης. Σαν επόμενο μέλημα είναι η συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή. Επιθυμούμε την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων την ώρα διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης. Για τον σκοπό αυτό δημιουργούμε ένα ξεχωριστό αρχείο κειμένου (με επέκταση .txt), στο οποίο θα αποθηκεύονται αυτόματα τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα, την ώρα διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης και το οποίο θα φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης, μαζί με την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης. Τα αρχεία αυτά, θα βρίσκονται στο ίδιο << path >> που υπήρχαν και τα προηγούμενα αρχεία και στον ίδιο φάκελο με

πριν, δηλαδή στον φάκελο files και θα φέρουν ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης, μαζί με την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης. Με τον τρόπο αυτό, χρησιμοποιώντας το ίδιο << path >> κάθε φορά, παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης δύο διαφορετικών αρχείων στον ίδιο φάκελο files, για την εκάστοτε εξεταζόμενη. Στο αρχείο που φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εξεταζόμενης, θα αποθηκεύονται πληροφορίες που αφορούν τις εξετάσεις βάση του ιατρικού πρωτοκόλλου, ενώ στο αρχείο που φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εξεταζόμενης και την ημερομηνία διεξαγωγής της εξέτασης, θα συλλέγονται τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή. Ο τρόπος αποθήκευσης των παραπάνω πληροφοριών στα αρχεία επιτυγχάνεται, επιλέγοντας κάθε φορά το κατάλληλο κουμπί από το Front Panel Window του LabView. Για τον σκοπό αυτό δημιουργούμε ένα κουμπί που το ονομάζουμε << Εισαγωγή στο αρχείο >> έτσι ώστε ενεργοποιώντας αυτό, να αποθηκεύονται οι πληροφορίες που αφορούν τις εξετάσεις βάση του ιατρικού πρωτοκόλλου και ένα κουμπί που το ονομάζουμε << Εγγραφή >> έτσι ώστε ενεργοποιώντας αυτό, να συλλέγονται τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή. Τέλος, μέσω ενός κουμπιού που το ονομάζουμε << Stop >> παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να διακόψει την ροή των πληροφοριών, ενώ μέσω του κουμπιού << Exit >> διακόπτεται αυτόματα η εισαγωγή στο αρχείο.

3.2.2 2^ο στάδιο - Υλοποίηση του κώδικα

Τηρώντας τις προδιαγραφές του 1^{ου} σταδίου, στο στάδιο αυτό προχωράμε στην υλοποίηση του κώδικα σε περιβάλλον LabView. Ξεκινάμε με τον σχεδιασμό του πηγαίου κώδικα μας στο Block Diagram Window, στο οποίο μπορούμε να προγραμματίσουμε την συμπεριφορά του κάθε εικονικού οργάνου, έτσι ώστε να τηρούνται οι απαιτήσεις του αρχικού σταδίου (1^ο στάδιο – ερμηνεία του κώδικα). Αφού ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του κώδικα, συνεχίζουμε με την εκτέλεση αυτού στο Block Diagram. Εφόσον ο κώδικας είναι εκτελέσιμος,

μπορούμε στην συνέχεια να δώσουμε, μέσω του Front Panel Window, εντολές ενεργοποιώντας τα κατάλληλα κουμπιά που καθένα από αυτά αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη λειτουργία - διεργασία. Η μορφή του κώδικα, όπως αυτός υλοποιήθηκε στα Block Diagram και Front Panel Windows, παρουσιάζεται στα αμέσως παρακάτω σχήματα (Εικ.32, Εικ.33).



Εικ.32. Πηγαίος κώδικας - Block Diagram

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΝΙΑ
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικά Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους Υπέρταση Αιμορραγία Αναιμία Απειλούμενος Πρόωρος τοκετός Πιθανή παράταση Σ. Διαβήτης Ελάττωση σκιρτημάτων εμβρύου Ελαττωμένο αμνιακό υγρό Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου Άλλη	Εισαγωγή στο αρχείο OK Button Εγγραφή
---	--

Exit

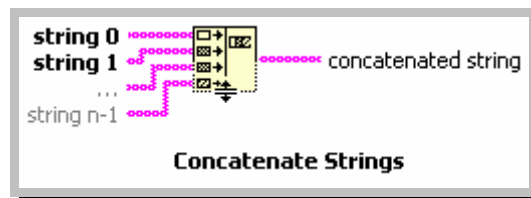
Waveform Chart

Sine

Εικ.33. Front Panel - πηγαίου κώδικα

3.2.3 3^ο στάδιο - Ανάλυση του κώδικα

Όπως περιγράψαμε παραπάνω, ξεκινάμε με τον σχεδιασμό του πηγαίου κώδικα μας στο Block Diagram Window, στο οποίο μπορούμε να προγραμματίσουμε την συμπεριφορά του κάθε εικονικού οργάνου. Στην συνέχεια, αναφερόμαστε στα στοιχεία που συνθέτουν τον κώδικα στο Block Diagram και επεξηγούμε την λειτουργία - σημασία καθενός από αυτά. Από το Window menu του Block Diagram Window, επιλέγουμε *Show Functions Palette* και συνεχίζουμε επιλέγοντας την παλέτα *All Functions* στην οποία βρίσκονται όλα τα αντικείμενα που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε – προγραμματίσουμε, για την υλοποίηση του κώδικα μας. Έχοντας ανοίξει την παλέτα *All Functions* συνεχίζουμε επιλέγοντας την οντότητα *String* μέσω της οποίας, επιλέγοντας στην συνέχεια την συνάρτηση *Concatenate Strings*, ο χρήστης μπορεί να περάσει ως είσοδο σε ένα αρχείο ένα πλήθος από strings, το οποίο καθορίζεται βάση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου. Η συνάρτηση *Concatenate Strings*, της οντότητας *String*, παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικ.34. “Concatenated String”

Το πλήθος των strings, το οποίο καθορίζεται βάση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου, που θα χρησιμοποιηθεί ως είσοδο στο αρχείο στον κώδικα μας, προσδιορίζεται παρακάτω:

- **ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ**
- **ΗΜ/ΝΙΑ**

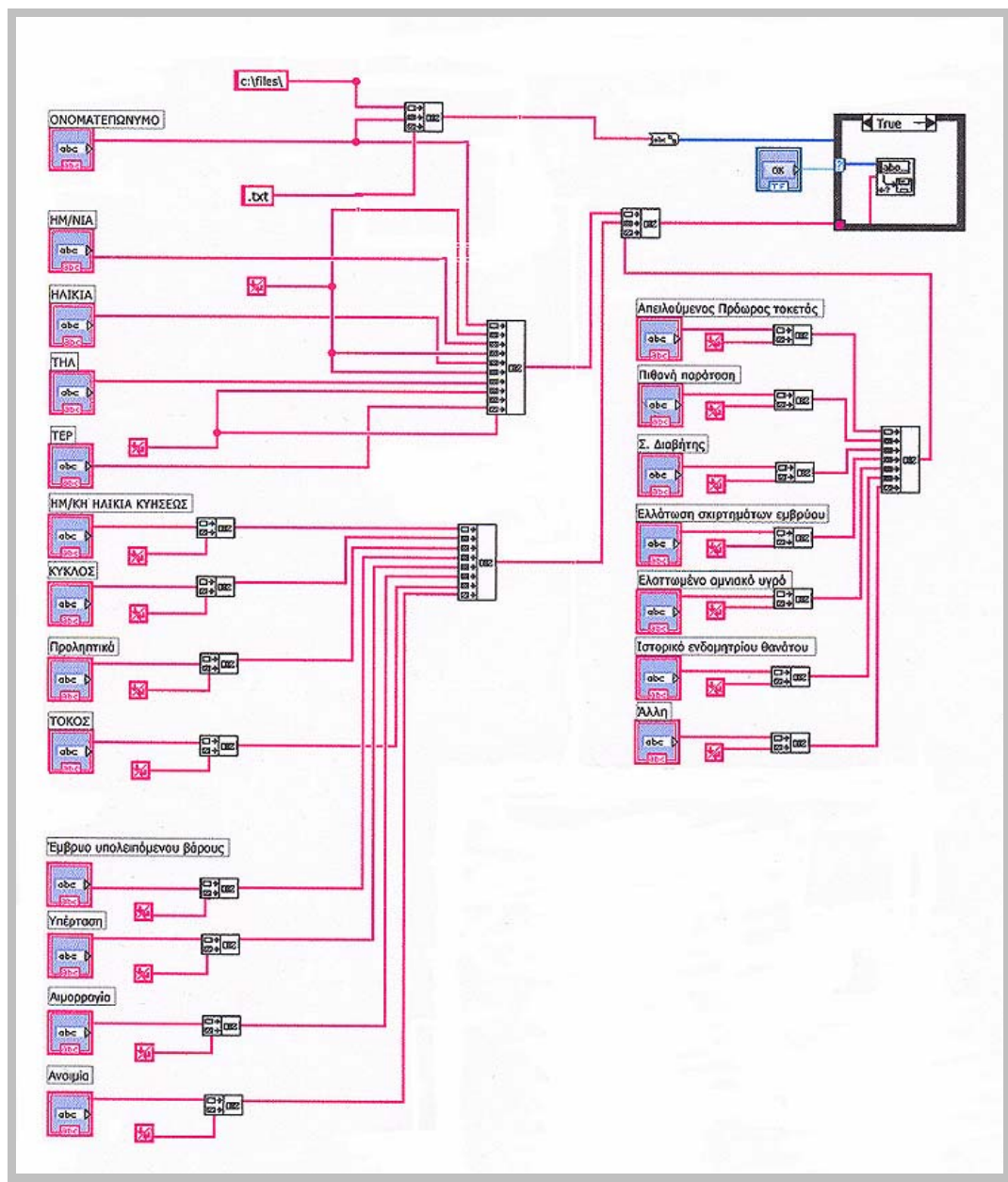
- **ΗΛΙΚΙΑ**
- **ΤΗΛ**
- **ΤΕΡ**
- **ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ**
- **ΚΥΚΛΟΣ**
- **ΤΟΚΟΣ**

Τέλος, ολοκληρώνεται η δομή του Ιατρικού Πρωτοκόλλου ώστε οι πληροφορίες, που αφορούν τις εξετάσεις της εγκύου μητέρας, να περνάνε ως είσοδοι στο αρχείο, κάνοντας χρήση των παρακάτω *Strings*.

- **Προληπτικά**
- **Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους**
- **Υπέρταση**
- **Αιμορραγία**
- **Αναιμία**
- **Απειλούμενος πρόωρος τοκετός**
- **Πιθανή παράταση**
- **Σ. Διαβήτης**
- **Ελάττωση σκιρτημάτων εμβρύου**
- **Ελαττωμένο αμνιακό υγρό**
- **Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου**
- **Άλλη**

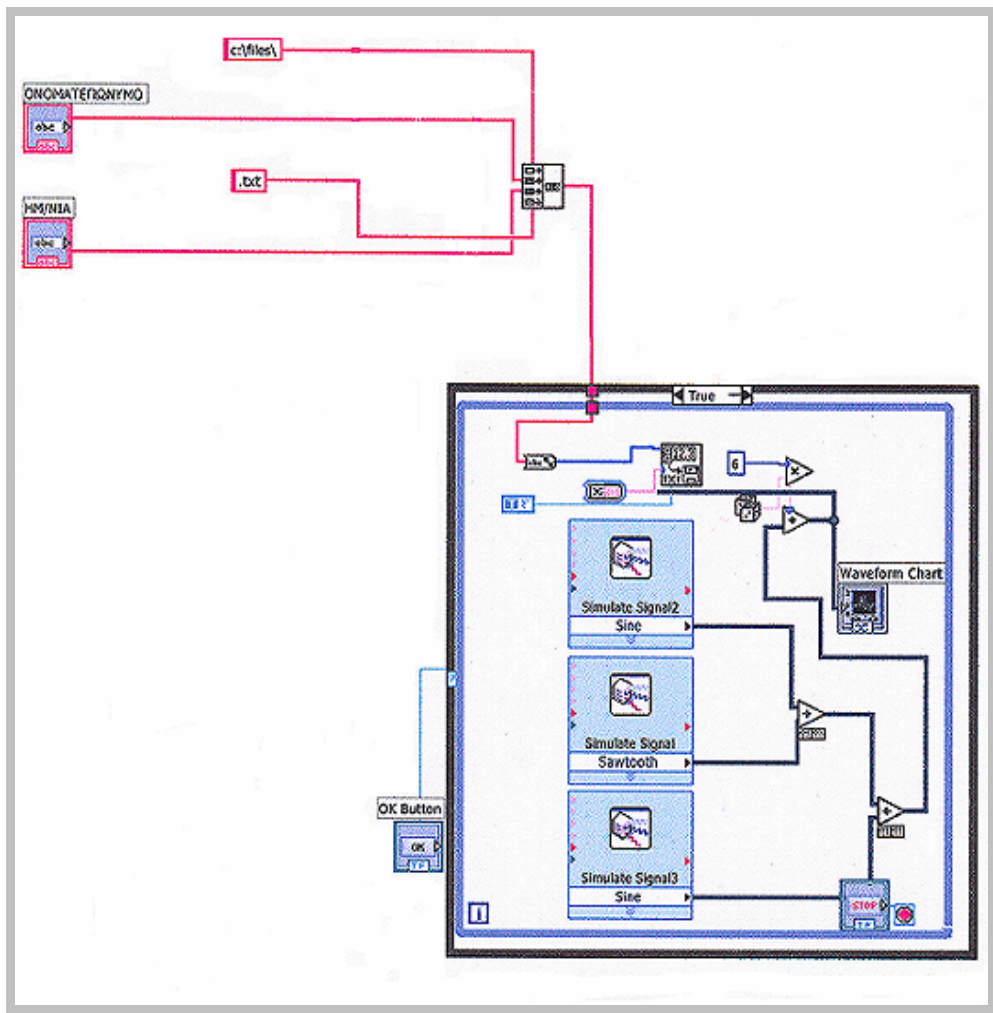
Το αρχείο αυτό, που θα χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση των παραπάνω πληροφοριών - strings, θα είναι ένα αρχείο κειμένου και θα πρέπει να είναι λειτουργικά κατασκευασμένο έτσι ώστε, να παρέχει την δυνατότητα αυτόματης αποθήκευσης των πληροφοριών - strings, στο όνομα της εκάστοτε παρενυσκόμενης για εξέταση εγκύου γυναίκας. Για τον λόγο αυτό, δημιουργούμε - ορίζουμε ένα μονοπάτι <<path>> στο οποίο θα συγκεντρώνονται όλες οι παραπάνω πληροφορίες που αφορούν αυτό το αρχείο. Το μονοπάτι ορίζεται να είναι το: C:\files και με αυτό τον τρόπο αρκεί να δημιουργήσουμε

έναν φάκελο με όνομα files στον σκληρό δίσκο C, όπου θα αποθηκεύονται όλα τα αρχεία που φέρουν ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης. Ο τρόπος υλοποίησης του αρχείου αυτού (που αφορά τις εξετάσεις, βάση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου) παρουσιάζεται παρακάτω σε μορφή κώδικα:



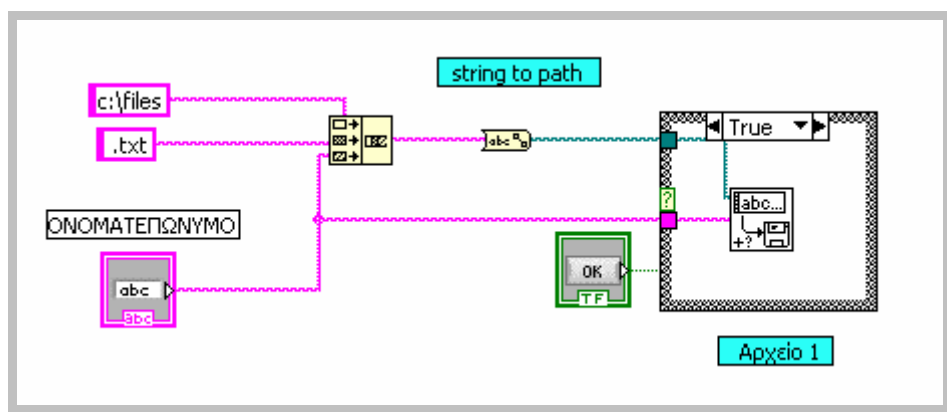
Εικ.35. Τμήμα του κώδικα που αφορά τις εξετάσεις

Σαν επόμενο μέλημα μας, είναι η συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή. Επιθυμούμε την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων την ώρα διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης. Για τον σκοπό αυτό δημιουργούμε ένα ξεχωριστό αρχείο κειμένου, στο οποίο θα αποθηκεύονται αυτόματα τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα, την ώρα διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης και το οποίο θα φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης, μαζί με την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης. Ο τρόπος υλοποίησης του αρχείου αυτού (που αφορά την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή όμως μορφή) παρουσιάζεται παρακάτω σε μορφή κώδικα:



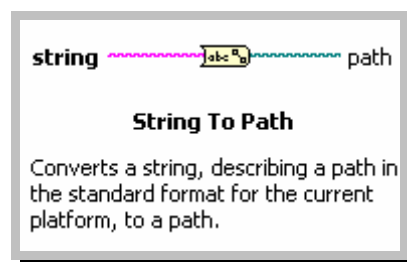
Εικ.36. Τμήμα του κώδικα που αφορά τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα

Τέλος και τα δύο αρχεία αυτά, θα βρίσκονται στο ίδιο << path >> και στον ίδιο φάκελο files. Με τον τρόπο αυτό, χρησιμοποιώντας το ίδιο << path >> κάθε φορά, παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης δύο διαφορετικών αρχείων στον ίδιο φάκελο files, για την εκάστοτε εξεταζόμενη. Στο αρχείο που φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εξεταζόμενης, θα αποθηκεύονται πληροφορίες που αφορούν τις εξετάσεις βάση του ιατρικού πρωτοκόλλου, ενώ στο αρχείο που φέρει ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εξεταζόμενης και την ημερομηνία διεξαγωγής της εξέτασης, θα συλλέγονται τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο χρήστης μπορεί να περάσει ως είσοδο σε ένα αρχείο ένα πλήθος από strings, το οποίο καθορίζεται βάση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου, μέσω της συνάρτησης *Concatenate Strings*. Στην συνέχεια, έχοντας επιλέξει την συνάρτηση *Concatenate Strings*, με δεξί κλικ πάνω σε αυτή επιλέγουμε *Create* → *Control*. Με τον τρόπο αυτό, δίνουμε ένα όνομα στο συγκεκριμένο string που έχουμε επιλέξει. Για παράδειγμα, με αναφορά στο τμήμα εκείνο του κώδικα που αφορά τις εξετάσεις, θέλουμε να περάσουμε ως είσοδο στο αρχείο μας ένα string με όνομα , το ονοματεπώνυμο της εγκύου γυναίκας που υποβάλλεται σε καρδιοτοκογραφική εξέταση. Αυτό επιτυγχάνεται, βάση όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, θεωρώντας την ακριβώς παρακάτω δομή:



Εικ.37. Είσοδος στο Αρχείο 1 ενός string με όνομα
το “ονοματεπώνυμο” της εξεταζόμενης

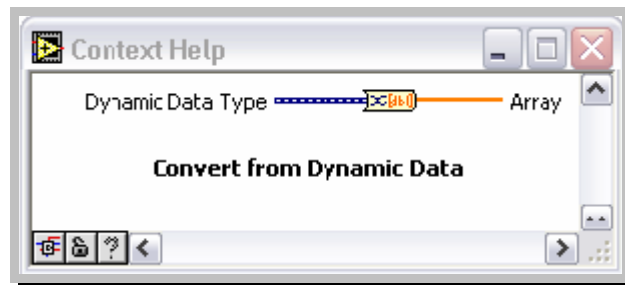
Με αναφορά στο αμέσως παραπάνω τμήμα του κώδικα, χρησιμοποιούμε μία νέα συνάρτηση, την συνάρτηση *String To Path*, μέσω της οποίας ορίζουμε το μονοπάτι <<path>> στο οποίο θα συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες - strings που αφορούν το Αρχείο 1. Υπενθυμίζεται για ακόμα μία φορά ότι, το μονοπάτι ορίζεται να είναι το: C:\files και με αυτό τον τρόπο αρκεί να δημιουργήσουμε έναν φάκελο με όνομα files στον σκληρό δίσκο C, όπου θα αποθηκεύονται αυτόματα τα αρχεία κειμένου, που φέρουν ως ετικέτα το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης. Η συνάρτηση *String To Path*, παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω και βρίσκεται στην παλέτα *All Functions* στην οποία επιλέγουμε την οντότητα *String* μέσω της οποίας, επιλέγοντας στην συνέχεια την συνάρτηση *String/Array/Path Conversion* → *String To Path*.



Εικ.38. “String To Path”

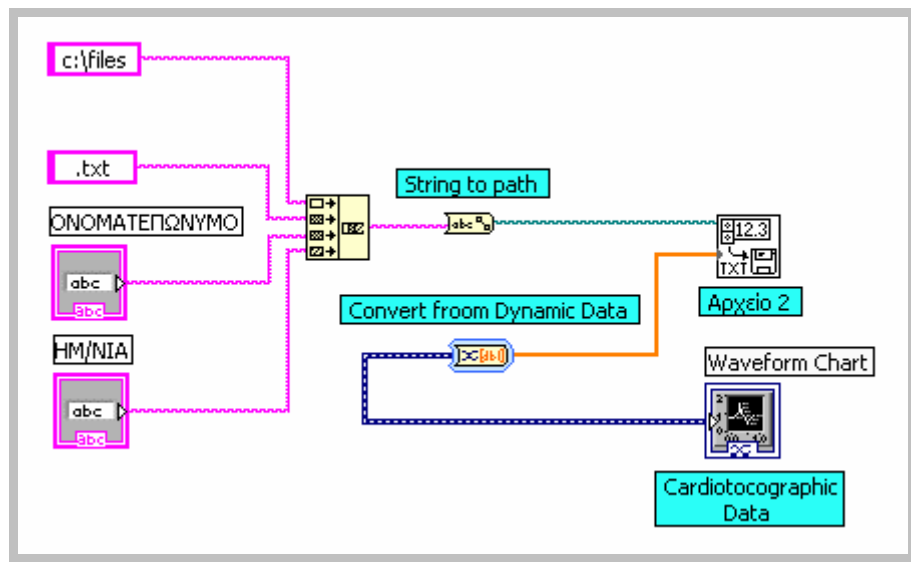
Με αναφορά τώρα, σε εκείνο το τμήμα του κώδικα που αφορά την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή, θέλουμε να περάσουμε ως είσοδο στο αρχείο μας τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα που καταγράφονται αρχικά σε πραγματικό χρόνο και απεικονίζονται σε αναλογική μορφή, μέσω της γραφικής παράστασης *Waveform Chart*. Στην συνέχεια, ακολουθεί μετατροπή και ψηφιοποίηση των δεδομένων, με χρήση της συνάρτησης *Convert from Dynamic Data*. Η συνάρτηση *Convert from Dynamic Data*, παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω και βρίσκεται στην παλέτα *Signal Manipulation* από όπου και επιλέγεται. Μέσω της συνάρτησης αυτής, λαμβάνουμε στην έξοδο της το ψηφιοποιημένο πλέον σήμα, το οποίο και οδηγούμε στην είσοδο του αρχείου

μας, στο οποίο επιθυμούμε να καταγράφονται τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή.



Εικ.39. “ Convert from Dynamic Data ”

Σύμφωνα λοιπόν με όσα ειπώθηκαν παραπάνω, το τμήμα εκείνο του κώδικα που αναφέρεται την συλλογή των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή, θα έχει την δομή που παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω.



Εικ.40. Είσοδος στο Αρχείο 2 των καρδιοτοκογραφικών δεδομένων σε “ ψηφιακή μορφή ”

Η συλλογή του ψηφιοποιημένου σήματος γίνεται εκ νέου σε ένα ξεχωριστό αρχείο – Αρχείο 2, το οποίο ορίζουμε να βρίσκεται στο ίδιο μονοπάτι << path >> με το Αρχείο 1, στο οποίο αποθηκεύονται πληροφορίες που αφορούν τις εξετάσεις της εγκύου γυναίκας, βάση του ιατρικού πρωτοκόλλου. Επισημαίνεται ακόμα ότι, τα αρχεία που αναφέρονται στην συλλογή του ψηφιοποιημένου σήματος, είναι και αυτά αρχεία κειμένου με την διαφορά ότι, φέρουν ως ετικέτα μαζί με το ονοματεπώνυμο της εκάστοτε εξεταζόμενης και την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης.

3.3 Συμπλήρωση της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης - NST, με χρήση του Ιατρικού Πρωτοκόλλου.

Η καρδιοτοκογραφική εξέταση - NST ολοκληρώνεται, εφόσον συμπληρωθεί το Ιατρικό Πρωτόκολλο, από τον υπεύθυνο ιατρό που παρακολουθεί την εγκυμονούσα, αμέσως μετά το τέλος της καρδιοτοκογραφικής παρακολούθησης. Στο Ιατρικό Πρωτόκολλο συμπληρώνονται από τον υπεύθυνο ιατρό: οι λόγοι που γίνεται η καρδιοτοκογραφική εξέταση NST (συνήθως γίνεται για προληπτικούς καθαρά λόγους), τα ευρήματα της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης και τέλος οι απαραίτητες παρατηρήσεις, σχετικά με τα υπάρχοντα ευρήματα. Με χρήση λοιπόν του Ιατρικού Πρωτοκόλλου, γίνεται ταξινόμηση των καρδιοτοκογραφικών εξετάσεων, βάση: ενός κωδικού ασθενούς, ενός αριθμού περιστατικού και ενός αριθμού παραλαβής που αντιστοιχούν στο κάθε Ιατρικό Πρωτόκολλο. Ένας σημαντικός αριθμός καρδιοτοκογραφικών εξετάσεων, που έχει πραγματοποιηθεί στο Μαιευτικό - Γυναικολογικό Κέντρο ΙΑΣΩ, παρουσιάζεται στην επόμενη ενότητα.

3.3.1 Καρδιοτοκογραφικές εξετάσεις - NST, που πραγματοποιήθηκαν στο Μαιευτικό - Γυναικολογικό Κέντρο ΙΑΣΩ.

➤ 1^η Εξέταση

Η εγκυμονούσα περνάει στο δωμάτιο υποδοχής και υποβάλλεται σε καρδιοτοκογραφική εξέταση. Η καρδιοτοκογραφική εξέταση είχε διάρκεια περίπου 40 λεπτά και έγινε για καθαρά προληπτικούς λόγους. Το αποτέλεσμα του καρδιοτοκογραφήματος είναι το παρακάτω:



Εικ. 41. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Στην συνέχεια, ο υπεύθυνος ιατρός συμπληρώνει το Ιατρικό Πρωτόκολλο κατόπιν μελέτης του καρδιοτοκογραφήματος. Το αποτέλεσμα του καρδιοτοκογραφήματος είναι φυσιολογικό και το Ιατρικό Πρωτόκολλο με συμπληρωμένα τα στοιχεία του παρουσιάζεται παρακάτω:

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΛΙΚΙΑ

ΤΕΡ

ΚΥΚΛΟΣ

ΗΜ/ΝΙΑ

ΤΗΛ

ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ

ΤΟΚΟΣ

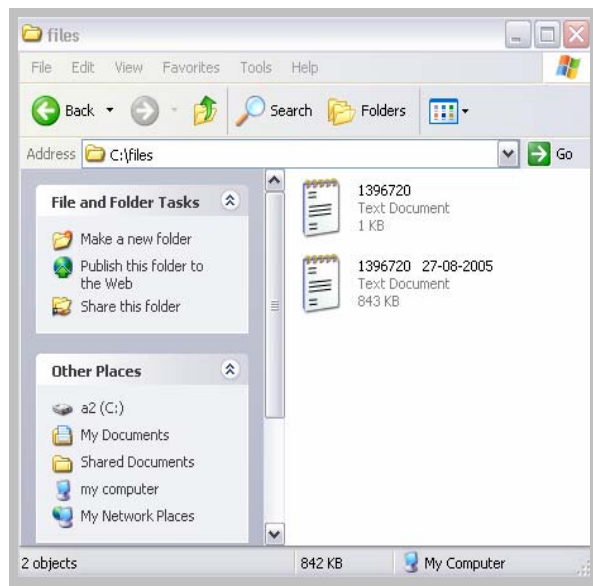
Προληπτικά	ΝΑΙ	
Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους	ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο
Υπέρταση	ΟΧΙ	
Αιμορραγία	ΟΧΙ	
Αναιμία	ΟΧΙ	
Απειλούμενος Πρόωρος τοκετός	ΟΧΙ	OK Button Εγγραφή
Πιθανή παράταση	ΟΧΙ	
Σ. Διαβήτη	ΟΧΙ	
Ελλάτωση σκιρτημάτων εμβρύου	ΟΧΙ	
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	ΟΧΙ	
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου	ΟΧΙ	
Άλλη	ΟΧΙ	

Waveform Chart

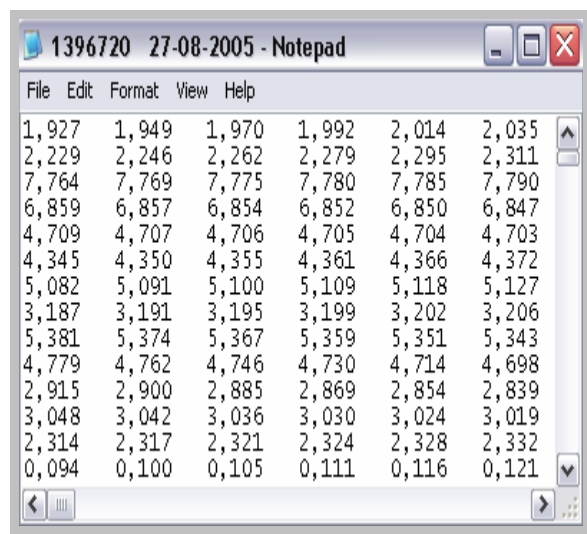
☒

100

Τέλος, με πάτημα του κουμπιού << Εγγραφή >>, αποθηκεύονται αυτόματα τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα (σε ψηφιακή μορφή) σε ένα δεύτερο αρχείο, που βρίσκεται στο ίδιο μονοπάτι με το πρώτο και έχει ως ετικέτα τον κωδικό της εγκύου και την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης, όπως παρακάτω:

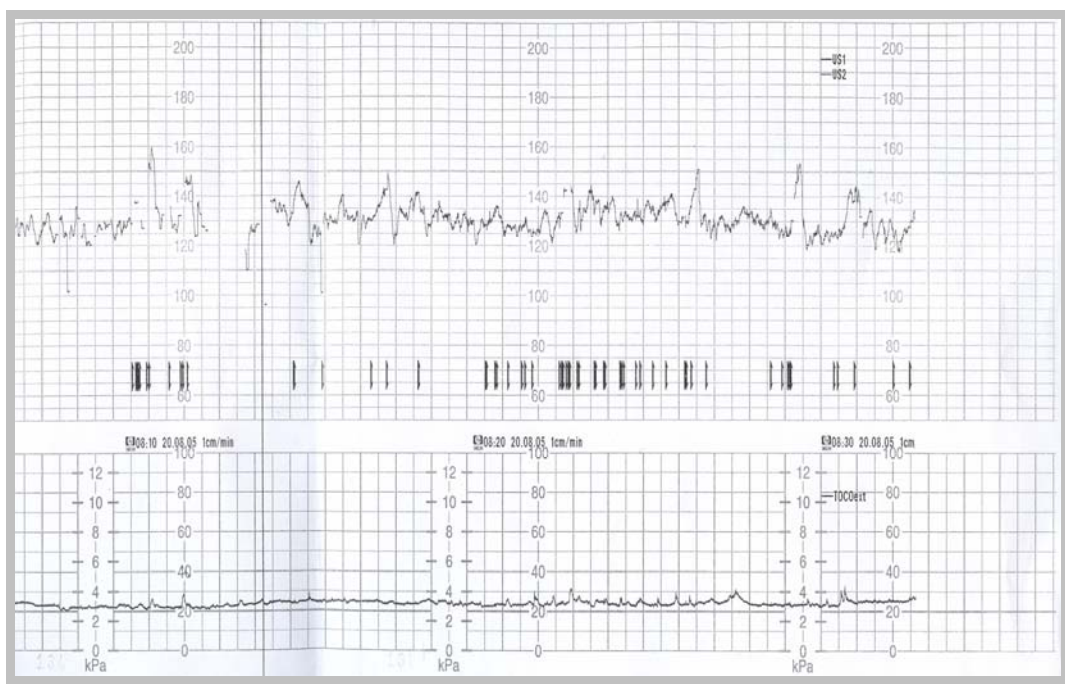


Εικ. 45. Τα δύο αρχεία κειμένου στον φάκελο files



Εικ. 46. Άνοιγμα του αρχείου κειμένου 1396720 27-08-2005

➤ 2^η Εξέταση



Εικ. 47. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΜΣΑ
1128616	20-08-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜΕΡΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικό	ΝΑΙ
Εμβryo υπολειπόμενου βάρους	ΟΙΟ
Υπέρταση	ΟΙΟ
Αιμορραγία	ΟΙΟ
Ανοξμία	ΟΙΟ
Απολαϊμένος Πρώτος τοκετός	ΟΙΟ
Πιθανή παράταση	ΟΙΟ
Σ. Δαδής	ΟΙΟ
Ελάττωση αναπνευστικών αερίων	ΟΙΟ
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	ΟΙΟ
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου	ΟΙΟ
Άλλη	ΟΙΟ

Εισαγωγή στο αρχείο

OK button

Εγγραφή

Waveform Chart

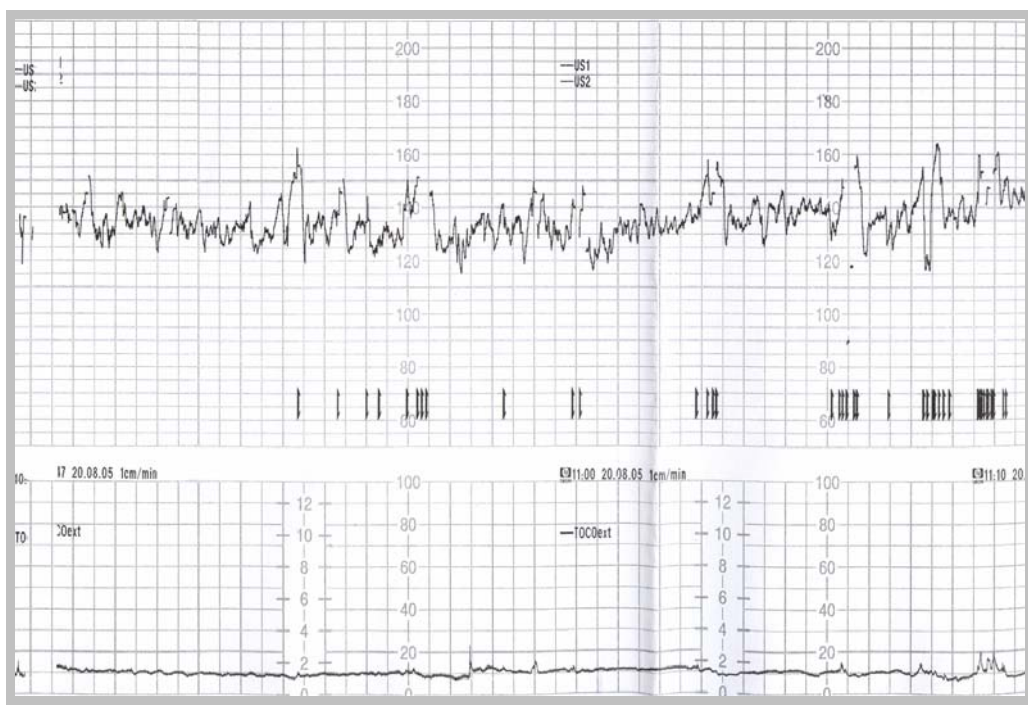
Amplitude

Time

STOP

Εικ. 48. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1128616

➤ 3^η Εξέταση



Εικ. 49. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: 1426346
ΗΛΙΚΙΑ:
ΤΕΡ:
ΚΥΚΛΟΣ:
ΗΜΕΡΑ: 20-08-2005
ΤΗΛ:
ΗΜΕΡΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ:
ΤΟΚΟΣ:
Προληπτικό: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Υπέρταση: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Αιμορραγία: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Αναεμία: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Απολαβμένος Πρόωρος τοκετός: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Πιθανή παράταση: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Σ. Διάγνωσης: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Επιδείκση σπασμωδών τμήσεων: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Εισαγμένο αμνιακό υγρό: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Άλλη: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Εισαγωγή στο αρχείο: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
OK button: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ
Εγγραφή: ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ

Waveform Chart

Amplitude: 10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4, -6, -8, -10
Time: 00:03:00, 00:03:02, 00:03:04, 00:03:06, 00:03:08, 00:03:10, 00:03:12, 00:03:14, 00:03:16, 00:03:18, 00:03:20

The waveform chart shows a series of peaks and troughs, indicating a reactive NST. A red 'STOP' button is visible on the chart.

Εικ. 50. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1426346

➤ 4^η Εξέταση



Εικ. 51. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΝΙΑ
1376131	20-08-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικά	☐ ΝΑΙ	
Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους	☐ ΟΧΙ	
Υπέρταση	☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο
Αιμορραγία	☐ ΟΧΙ	
Αναμία	☐ ΟΧΙ	
Απεκλούμενος Πρόωρος τοκετός	☐ ΟΧΙ	
Γάλαξη παράταση	☐ ΟΧΙ	
Σ. Διαβήτης	☐ ΟΧΙ	OK Button
Ελάττωση σαρπημάτων εμβρύου	☐ ΟΧΙ	Εγγραφή
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	☐ ΟΧΙ	
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου	☐ ΟΧΙ	
Άλλη	☐ ΟΧΙ	

Waveform Chart

Εικ. 52. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1376131

➤ 5^η Εξέταση



Εικ. 53. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ 1424721	ΗΜΕΡΙΑ 20-08-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜΕΡΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

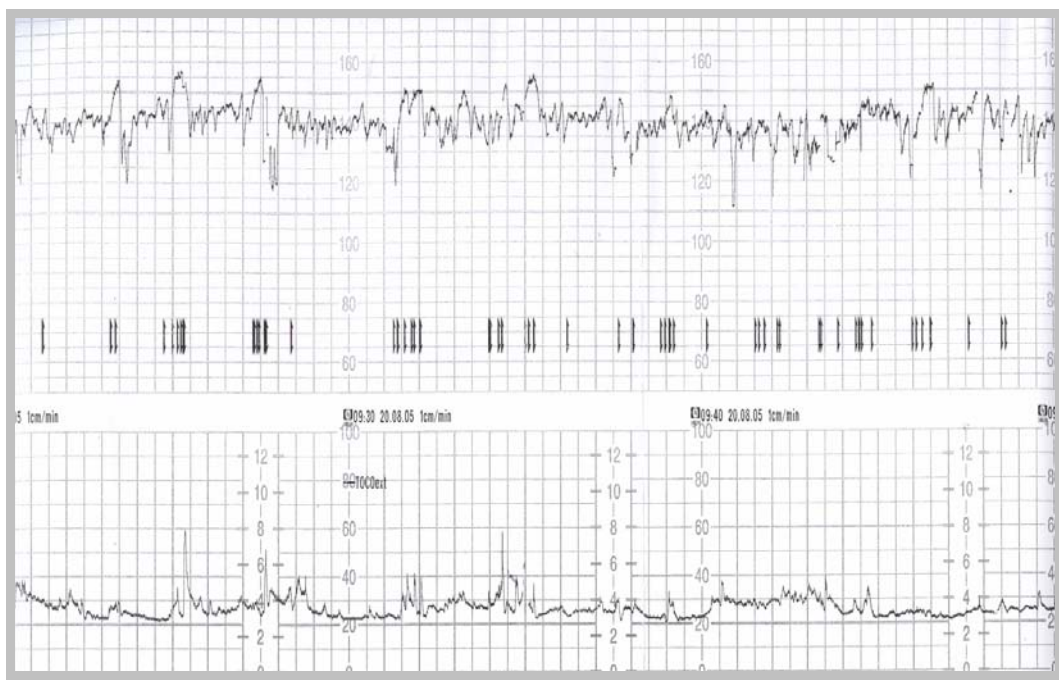
Προληπτικό ☐ ΝΑΙ Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους ☐ ΟΧΙ Υπέρταση ☐ ΟΧΙ Αιμορραγία ☐ ΟΧΙ Αναμία ☐ ΟΧΙ Απολαύμενος Πρόωρος τακτικός ☐ ΟΧΙ Πιθανή παράταση ☐ ΟΧΙ Σ. διαβήτη ☐ ΟΧΙ Ελλείψεις σπασμωδών εμβρύου ☐ ΟΧΙ Ελαττωμένο αμνιακό υγρό ☐ ΟΧΙ Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου ☐ ΟΧΙ Άλλη ☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο OK button Εγγραφή
--	--

Exit Sine

Waveform Chart

Εικ. 54. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1424721

➤ 6^η Εξέταση



Εικ. 55. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ 1448536 ΗΛΙΚΙΑ ΤΕΡ ΚΥΚΛΟΣ	ΗΜ/ΝΙΑ 20-08-2005 ΤΗΛ ΗΜΕΡΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ ΤΟΚΟΣ
---	--

Προληπτικά ☐ ΝΑΙ Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους ☐ ΟΧΙ Υπέρταση ☐ ΟΧΙ Αιμορραγία ☐ ΟΧΙ Αναμφί ☐ ΟΧΙ Απειλούμενος Πρόωρος τοκετός ☐ ΟΧΙ Πιθανή παράταση ☐ ΟΧΙ Σ. Διαβήτης ☐ ΟΧΙ Ελάττωση σπαστικών εμβρύου ☐ ΟΧΙ Ελαττωμένο αμνιακό υγρό ☐ ΟΧΙ Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου ☐ ΟΧΙ Άλλη ☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο OK Button Εγγραφή
--	--

Waveform Chart

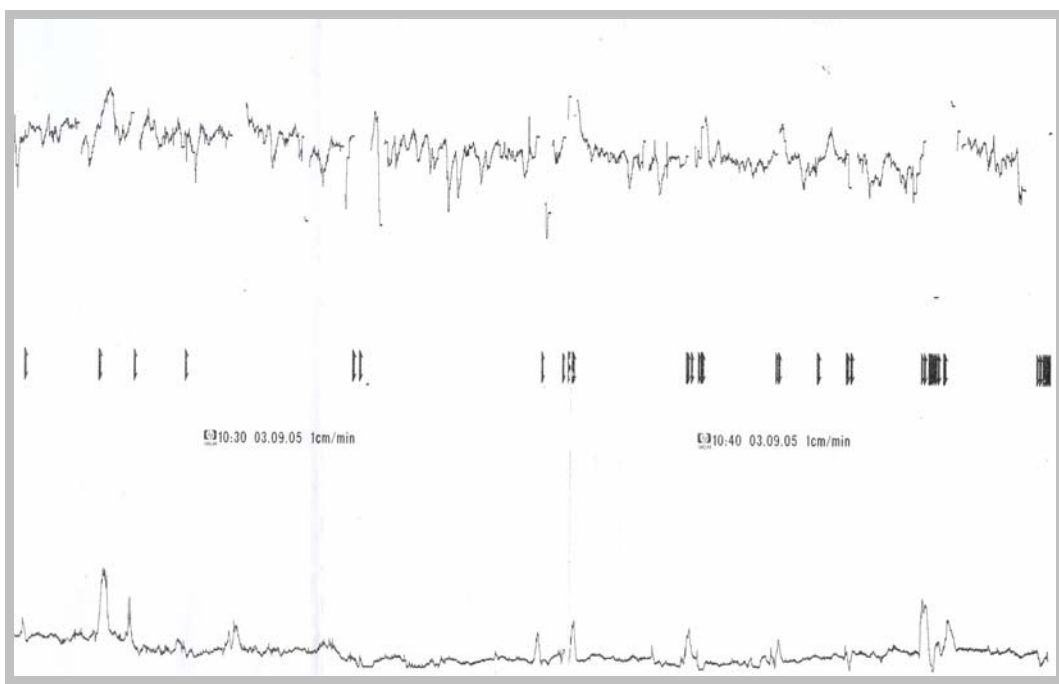
Amplitude

Time

STOP

Εικ. 56. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1448536

➤ 7^η Εξέταση



Εικ. 57. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΝΙΑ
1286432	03-09-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜΕΡΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικό	☐ ΝΑΙ	
Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους	☐ ΟΧΙ	
Υπέρταση	☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο
Αιμορραγία	☐ ΟΧΙ	
Αναμία	☐ ΟΧΙ	
Απολοίμενος πρόωρος τοκετός	☐ ΟΧΙ	
Πάθη παρόταση	☐ ΟΧΙ	
Σ. διαβήτη	☐ ΟΧΙ	OK Button
Ελάττωση σφραγμάτων εμβρύου	☐ ΟΧΙ	Εγγραφή
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	☐ ΟΧΙ	
Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου	☐ ΟΧΙ	
Άλλη	☐ ΟΧΙ	

Waveform Chart

Amplitude

Time

STOP

Sine

Εικ. 58. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1286432

➤ 8^η Εξέταση



Εικ. 59. Φυσιολογικό NST - Reactive NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ 1400411	ΗΜ/ΜΙΑ 27-08-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικά ☐ ΟΧΙ Έμβρυο υπολειπόμενου βάρους ☐ ΝΑΙ Υπέρταση ☐ ΟΧΙ Αιμορραγία ☐ ΟΧΙ Αναμία ☐ ΟΧΙ Απελούμενος Πρόωρος τοκετός ☐ ΟΧΙ Πθινή παράταση ☐ ΟΧΙ Σ. Διαβήτης ☐ ΝΑΙ Ελάττωση σερτυνιάντων εμβρύου ☐ ΟΧΙ Ελαττωμένο αμνιακό υγρό ☐ ΟΧΙ Ιστορικό ενδομητρίου θανάτου ☐ ΟΧΙ Άλλη ☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο OK Button Εγγραφή
---	--

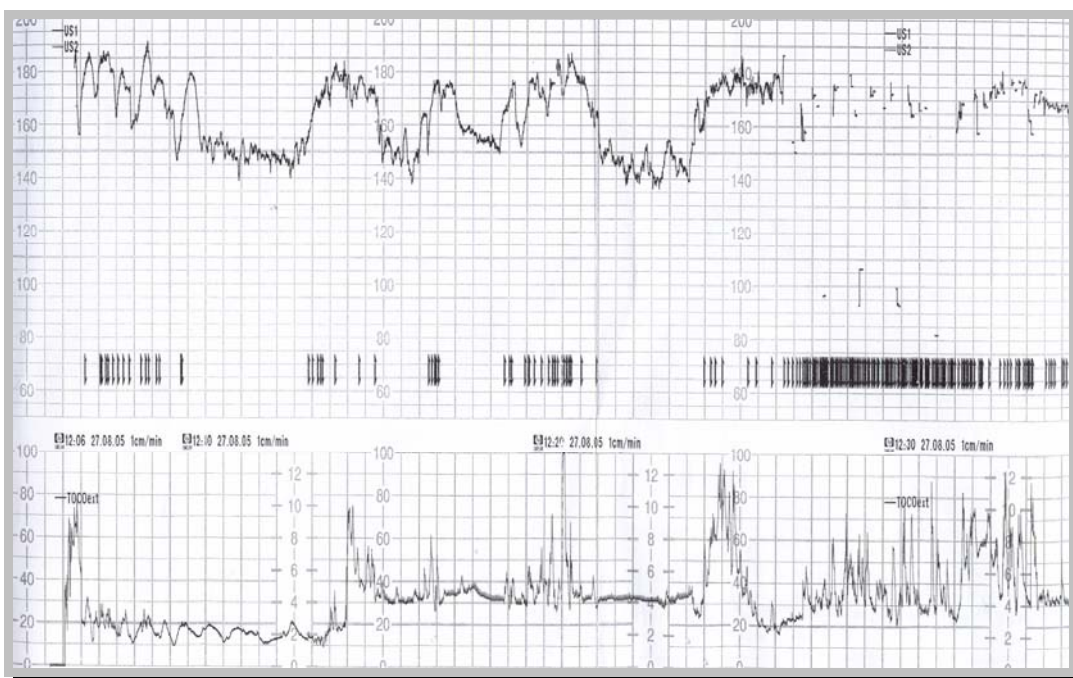
Exit

Sine ☒

Waveform Chart

Εικ. 60. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1400411

➤ 9^η Εξέταση



Εικ. 61. Παθολογικό NST

Πρωτόκολλο Εμβρυομητρικής Ιατρικής

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ 1428559	ΗΜ/ΝΙΑ 27-08-2005
ΗΛΙΚΙΑ	ΤΗΛ
ΤΕΡ	ΗΜ/ΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΥΗΣΕΩΣ
ΚΥΚΛΟΣ	ΤΟΚΟΣ

Προληπτικά	☐ ΟΧΙ	Εισαγωγή στο αρχείο OK Button Εγγραφή
Έμβρυο υπολογισμένου βάρους	☐ ΟΧΙ	
Υπέρταση	☐ ΟΧΙ	
Αιμορραγία	☐ ΟΧΙ	
Αναμία	☒ ΝΑΙ	
Απευλαίμενος Πρόωρος τοκετός	☐ ΟΧΙ	
Πιθανή παράταση	☐ ΟΧΙ	
Σ. Διαβήτης	☐ ΟΧΙ	
Ελλάντωση σκαρτυμάτων εμβρύου	☐ ΟΧΙ	
Ελαττωμένο αμνιακό υγρό	☐ ΟΧΙ	
Ιστορικά ενδομητρίου θανάτου	☐ ΟΧΙ	
Άλλη	☐ ΟΧΙ	

Waveform Chart

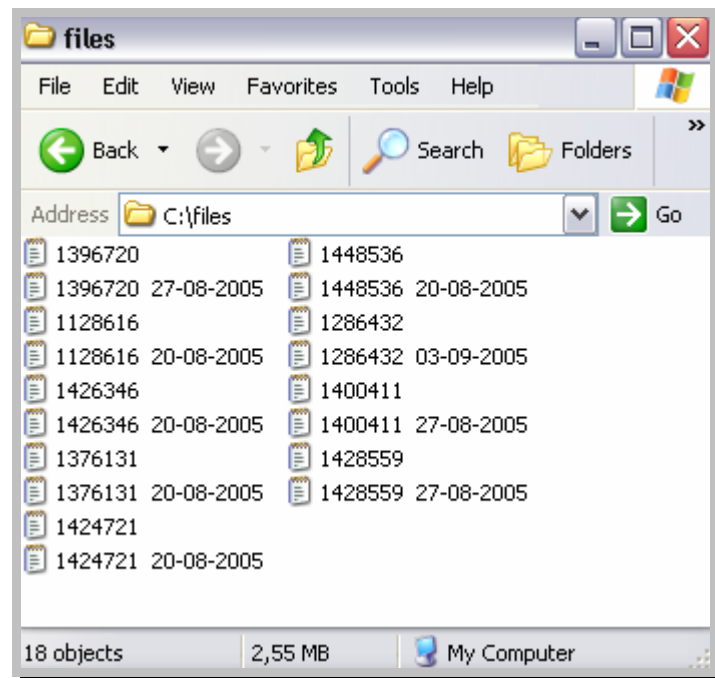
Amplitude

Time

STOP

Εικ. 62. Ιατρικό Πρωτόκολλο εγκύου με κωδικό 1428559

Αφού παρθούν όλες οι εξετάσεις (συνολικά 9 εξετάσεις), στο εσωτερικό του φακέλου files θα βρίσκονται πλέον 18 συνολικά αρχεία κειμένου, τα παρακάτω:



Εικ. 63. Συνολικά αρχεία κειμένου στον φάκελο files

Ανοίγοντας τα αρχεία με ετικέτα τον κωδικό της εγκύου, υπάρχουν όλα τα στοιχεία, που συμπληρώθηκαν στο Ιατρικό Πρωτόκολλο από τον υπεύθυνο ιατρό. Τέλος, ανοίγοντας τα αρχεία με ετικέτα τον κωδικό της εγκύου και την ημερομηνία διεξαγωγής της καρδιοτοκογραφικής εξέτασης, λαμβάνονται τα καρδιοτοκογραφικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή.

Κεφάλαιο 4

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΜΒΡΥΚΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΠΑΛΜΟΥ

4.1 Εισαγωγή

Ο έλεγχος του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού (ΕΚΡ), επιτυγχάνεται ηλεκτρονικά, με εξέταση αυτού στην οθόνη του υπολογιστή και ενδείκνυται, όταν το έμβρυο παρουσιάζει δυσπραγία στον τοκετό.

Η πέμπτη ετήσια αναφορά εχέμυθων ερευνών, σε μέχρι στιγμής γέννες και θανάτους σε πρώιμη ηλικία, τονίζει την μεγάλη σημασία που πρέπει να δίνεται στην ερμηνεία των καρδιοτοκογραφημάτων και συνιστά την βελτίωση κάποιων προτύπων – standards.

Υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία για αποκλίσεις, στην ερμηνεία των καρδιοτοκογραφημάτων, που οφείλονται σε διαφορές στην οπτική εκτίμηση του βασικού εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού από μαιευτήρες - γυναικολόγους. Η ερμηνεία των χαρακτηριστικών ενός καρδιοτοκογραφήματος μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή (Η/Υ) μπορεί να είναι περισσότερο αξιόπιστη, απ' ότι η ερμηνεία με οπτική δυσκολία, από τους μαιευτήρες - γυναικολόγους. Βάση αυτού, ένας αριθμός από αλγόριθμους για υπολογιστές που ερμηνεύουν τον εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό, έχουν σχεδιαστεί.

Ειδικότερα, η χάραξη - αποτύπωση του εμβρυϊκού καρδιακού ρυθμού στον τοκετό, είναι πιο πολύπλοκη υπόθεση και συστήματα που έχουν σχεδιαστεί μέχρι στιγμής, δεν προσφέρουν αξιοπιστία για κλινική χρήση.

Ανάλυση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (H/Y) απαιτεί έναν αλγόριθμο, που να μπορεί :

- να αναγνωρίζει τον βασικό εμβρυϊκό καρδιακό ρυθμό (βασική γραμμή), ο οποίος συνεχώς αλλάζει.
- να αναγνωρίζει την μεταβλητότητα της βασικής γραμμής.
- να μετράει τον αριθμό των επιταχύνσεων.
- να μετράει τον αριθμό των επιβραδύνσεων.

Η εγκυρότητα ενός τέτοιου αλγορίθμου πρέπει να εκτιμηθεί πριν, από ειδικούς εμπειρογνώμονες, ώστε να μπορεί αυτός να εφαρμοστεί κλινικά.

4.2 Μέθοδοι

Τα καθοριστικά στάδια υλοποίησης του υπολογιστικού αλγορίθμου παρατίθενται παρακάτω, με σειρά προτεραιότητας.

- I. Ανάπτυξη του υπολογιστικού αλγορίθμου.
- II. Συλλογή δεδομένων.
- III. Ανάλυση δεδομένων (σε πρόγραμμα MATLAB).

4.2.1. Ανάπτυξη του υπολογιστικού αλγορίθμου

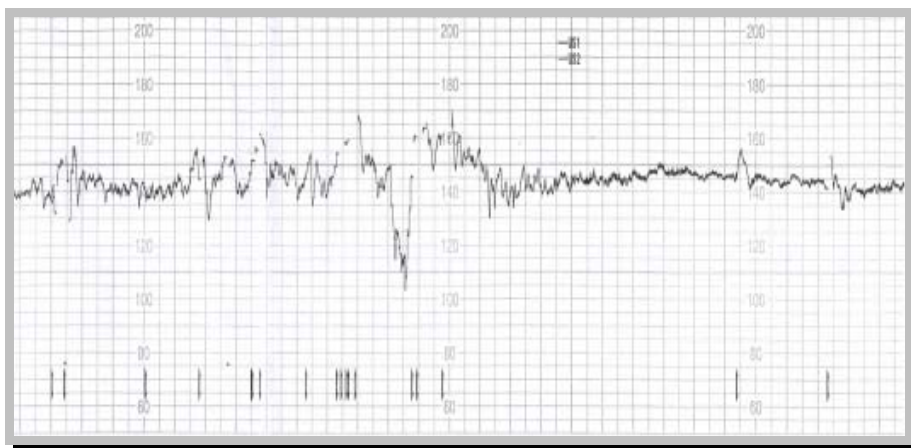
Θα αναπτυχθεί μία νέα μέθοδος ειδικά σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να υπολογίζει, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y), τις βασικές παραμέτρους (τέσσερις στον αριθμό) του ΕΚΡ:

- βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (βασική γραμμή)
- μεταβλητότητα βασικής γραμμής
- αριθμός επιταχύνσεων ΕΚΡ
- αριθμός επιβραδύνσεων ΕΚΡ

4.2.2 Συλλογή δεδομένων

Στην ενότητα 3.3.1 (του κεφαλαίου 3), έχει γίνει αναφορά σε ένα σύνολο από καρδιοτοκογραφικές εξετάσεις NST, που πραγματοποιήθηκαν στο Μαιευτικό - Γυναικολογικό Κέντρο ΙΑΣΩ. Κύριο μέλημά μας σ' αυτήν την ενότητα είναι, να παράγουμε ένα καρδιοτοκογράφημα, το οποίο να πλησιάζει με ικανοποιητική ακρίβεια το αληθινό, για να μπορέσουμε στην συνέχεια να επεξεργαστούμε - αναλύσουμε τα δεδομένα του ΕΚΡ. Η διαδικασία που περιγράφει τον τρόπο παραγωγής του κατά προσέγγιση σήματος - καρδιοτοκογραφήματος, αναλύεται αμέσως παρακάτω:

1. Το αληθινό σήμα που επιθυμούμε να προσεγγίσουμε, είναι το παρακάτω:

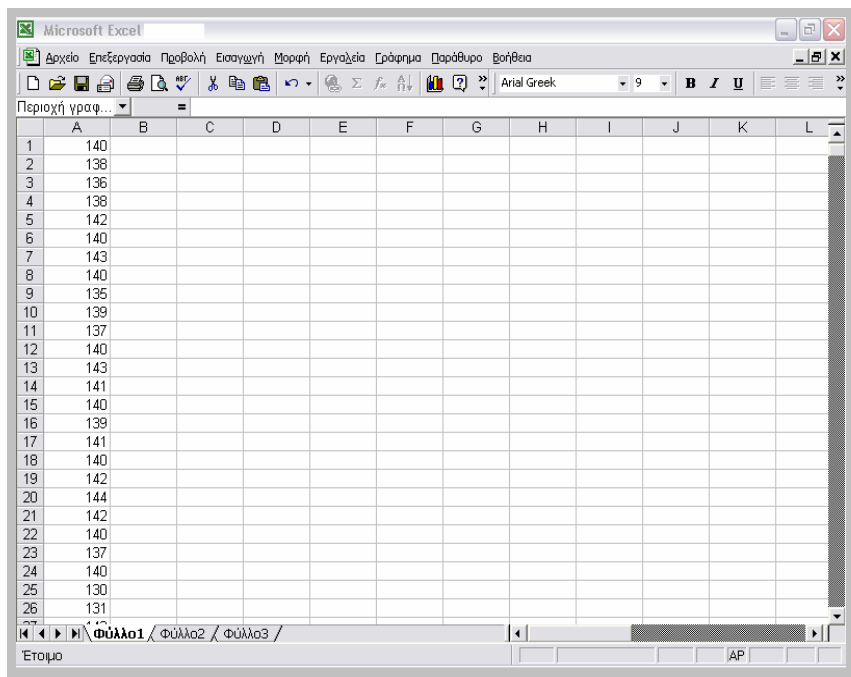


Εικ.64. Καρδιοτοκογράφημα - πραγματικό σήμα

Το σήμα αυτό (καρδιοτοκογράφημα) επιλέχτηκε τυχαία, με αναφορά στην τέταρτη κατά σειρά καρδιοτοκογραφική εξέταση της ενότητας 3.3.1.

2. Συνεχίζουμε την διαδικασία προσέγγισης του παραπάνω σήματος, δειγματοληπτώντας το σήμα (παίρνουμε 7 σημεία - δείγματα το λεπτό).

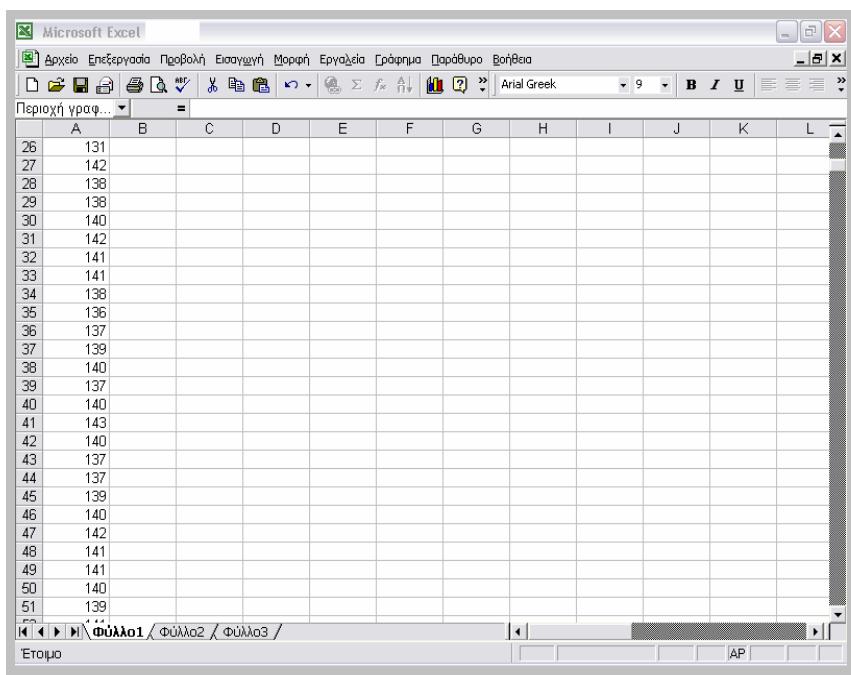
3. Καταγράφουμε τις δειγματοληφθείσες τιμές σε έναν μονοδιάστατο πίνακα στο Microsoft Excel, όπως παρακάτω:



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in column A:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	140											
2	138											
3	136											
4	138											
5	142											
6	140											
7	143											
8	140											
9	135											
10	139											
11	137											
12	140											
13	143											
14	141											
15	140											
16	139											
17	141											
18	140											
19	142											
20	144											
21	142											
22	140											
23	137											
24	140											
25	130											
26	131											

Εικ.65. Τα πρώτα 26 δείγματα στον πίνακα



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in column A:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
26	131											
27	142											
28	138											
29	138											
30	140											
31	142											
32	141											
33	141											
34	138											
35	136											
36	137											
37	139											
38	140											
39	137											
40	140											
41	143											
42	140											
43	137											
44	137											
45	139											
46	140											
47	142											
48	141											
49	141											
50	140											
51	139											

Εικ.66. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
51	139											
52	141											
53	140											
54	139											
55	141											
56	138											
57	139											
58	137											
59	137											
60	136											
61	135											
62	136											
63	139											
64	140											
65	142											
66	145											
67	145											
68	148											
69	148											
70	148											
71	150											
72	149											
73	150											
74	150											
75	152											
76	150											

Εικ.67. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
76	150											
77	147											
78	150											
79	149											
80	143											
81	139											
82	139											
83	137											
84	139											
85	140											
86	139											
87	139											
88	139											
89	138											
90	139											
91	140											
92	140											
93	140											
94	137											
95	140											
96	145											
97	142											
98	140											
99	140											
100	139											
101	140											

Εικ.68. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
101	140											
102	143											
103	145											
104	143											
105	140											
106	137											
107	134											
108	136											
109	137											
110	138											
111	138											
112	139											
113	138											
114	137											
115	136											
116	136											
117	140											
118	142											
119	140											
120	137											
121	137											
122	132											
123	132											
124	136											
125	142											
126	147											

Εικ.69. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
126	147											
127	150											
128	150											
129												
130												
131												
132	153											
133	143											
134	143											
135												
136	130											
137	137											
138	143											
139	141											
140	141											
141	152											
142	156											
143	155											
144	152											
145	155											
146	157											
147	155											
148	154											
149	150											
150	149											
151	145											

Εικ.70. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
151	145											
152	140											
153	135											
154	140											
155	145											
156	146											
157	145											
158	146											
159	147											
160	146											
161	145											
162	143											
163	141											
164	143											
165	145											
166	146											
167	145											
168	144											
169	145											
170	146											
171	145											
172	143											
173	142											
174	144											
175	145											
176	145											

Εικ.71. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
176	145											
177	145											
178	147											
179	146											
180	145											
181	146											
182	145											
183	144											
184	143											
185	143											
186	140											
187	139											
188	136											
189	139											
190	140											
191	140											
192	141											
193	142											
194	143											
195	142											
196	140											
197	139											
198	140											
199	141											
200	142											
201	143											

Εικ.72. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
201	143											
202	143											
203	142											
204	141											
205	140											
206	142											
207	140											
208	138											
209	140											
210	143											
211	143											
212	143											
213	141											
214	141											
215	140											
216	139											
217	142											
218	145											
219	145											
220	143											
221	143											
222	142											
223	142											
224	141											
225	141											
226	137											

Εικ.73. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
226	137											
227	134											
228	135											
229												
230	141											
231	140											
232	139											
233	138											
234	139											
235	139											
236	139											
237	139											
238	140											
239	141											
240	142											
241	143											
242	142											
243	131											
244	140											
245	139											
246	140											
247	139											
248	141											
249	141											
250	140											
251	137											

Εικ.74. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
251	137											
252	139											
253	138											
254	139											
255	140											
256	141											
257	142											
258	143											
259	142											
260	143											
261	139											
262	140											
263	141											
264	142											
265	143											
266	145											
267	142											
268	143											
269	142											
270	145											
271	147											
272	145											
273	145											
274	143											
275	140											
276	138											

Εικ.75. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
276	138											
277	140											
278	142											
279	140											
280	139											
281	141											
282	143											
283	147											
284	147											
285	147											
286	155											
287	154											
288	146											
289	154											
290	150											
291	145											
292	145											
293												
294	151											
295	152											
296	149											
297	151											
298	150											
299	145											
300	140											
301	139											

Εικ.76. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
301	139											
302	140											
303	135											
304	130											
305	135											
306	140											
307	145											
308	142											
309	146											
310	145											
311	146											
312	146											
313	145											
314	149											
315	153											
316												
317												
318	150											
319	152											
320	151											
321	151											
322	150											
323	145											
324	139											
325	142											
326	138											

Εικ.77. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
326	138											
327	140											
328	140											
329	142											
330	140											
331	142											
332	146											
333	150											
334	150											
335												
336	156											
337	155											
338	155											
339												
340	161											
341	155											
342	150											
343	137											
344	145											
345	141											
346	145											
347	150											
348	147											
349	145											
350	145											
351	147											

Εικ.78. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
351	147											
352	151											
353	150											
354	150											
355	146											
356	150											
357	148											
358	145											
359	146											
360	143											
361	146											
362	150											
363	147											
364	149											
365	142											
366	137											
367	150											
368	147											
369	149											
370	137											
371	142											
372	140											
373	143											
374	145											
375	147											
376	150											

Εικ.79. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
376	150											
377	154											
378	135											
379	140											
380	145											
381	151											
382	145											
383	139											
384	144											
385	139											
386	144											
387	145											
388	145											
389	147											
390	150											
391	150											
392	154											
393	154											
394												
395												
396	157											
397	157											
398	156											
399	158											
400	158											
401												

Εικ.80. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
401												
402												
403												
404	167											
405	166											
406	166											
407	157											
408	147											
409	153											
410	150											
411	153											
412	150											
413	152											
414	150											
415	149											
416	142											
417	138											
418	142											
419	141											
420	141											
421	145											
422	140											
423	141											
424	140											
425	145											
426	149											

Εικ.81. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
426	149											
427	149											
428	150											
429	145											
430	140											
431	135											
432	130											
433	125											
434	120											
435	115											
436	120											
437	125											
438	125											
439	120											
440	120											
441	115											
442	115											
443	110											
444	115											
445	112											
446	116											
447	103											
448	108											
449	112											
450	115											
451	125											

Εικ.82. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
451	125											
452	123											
453	133											
454	145											
455	145											
456												
457	159											
458	161											
459												
460												
461	162											
462	164											
463	166											
464	158											
465	161											
466	147											
467	161											
468	160											
469	160											
470												
471												
472												
473	170											
474	165											
475	160											
476	155											

Εικ.83. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
476	155											
477	150											
478	155											
479	157											
480	160											
481	149											
482	159											
483	160											
484	160											
485	149											
486	155											
487	151											
488	156											
489	152											
490	153											
491	151											
492	152											
493	152											
494	150											
495	155											
496	150											
497	148											
498	150											
499	144											
500	149											
501	130											

Εικ.84. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
501	130											
502	145											
503	140											
504	141											
505	135											
506	144											
507	147											
508	146											
509	149											
510	138											
511	140											
512	144											
513	135											
514	141											
515	135											
516	142											
517	137											
518	138											
519	137											
520	150											
521	140											
522	146											
523	140											
524	141											
525	140											
526	146											

Εικ.85. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
526	146											
527	144											
528	149											
529	142											
530	139											
531	145											
532	139											
533	140											
534	141											
535	141											
536	142											
537	139											
538	145											
539	140											
540	145											
541	141											
542	147											
543	145											
544	145											
545	145											
546	138											
547	139											
548	140											
549	146											
550	145											
551	146											

Εικ.86. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
551	146											
552	145											
553	145											
554	142											
555	143											
556	140											
557	142											
558	145											
559	145											
560	142											
561	146											
562	145											
563	145											
564	144											
565	146											
566	144											
567	144											
568	144											
569	145											
570	146											
571	148											
572	145											
573	144											
574	142											
575	145											
576	145											

Εικ.87. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
576	145											
577	144											
578	142											
579	144											
580	142											
581	145											
582	145											
583	146											
584	145											
585	144											
586	147											
587	145											
588	145											
589	145											
590	144											
591	144											
592	147											
593	145											
594	142											
595	145											
596	142											
597	146											
598	145											
599	145											
600	147											
601	147											

Εικ.88. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
601	147											
602	147											
603	145											
604	145											
605	145											
606	145											
607	146											
608	147											
609	147											
610	147											
611	147											
612	149											
613	151											
614	149											
615	150											
616	148											
617	149											
618	147											
619	148											
620	147											
621	148											
622	146											
623	147											
624	147											
625	148											
626	145											

Εικ.89. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
626	145											
627	147											
628	146											
629	147											
630	146											
631	147											
632	150											
633	146											
634	147											
635	146											
636	146											
637	147											
638	146											
639	148											
640	146											
641	146											
642	148											
643	146											
644	146											
645	149											
646	147											
647	146											
648	145											
649	145											
650	146											
651	147											

Εικ.90. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
651	147											
652	145											
653	145											
654	146											
655	147											
656	148											
657	149											
658	148											
659	148											
660	148											
661	146											
662	146											
663	146											
664	145											
665	145											
666	145											
667	146											
668	145											
669	146											
670	145											
671	146											
672	146											
673	145											
674	146											
675	146											
676	147											

Εικ.91. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
676	147											
677	147											
678	144											
679	150											
680	155											
681	151											
682	151											
683	142											
684	145											
685	143											
686	154											
687	145											
688	146											
689	145											
690	146											
691	144											
692	146											
693	145											
694	145											
695	144											
696	144											
697	146											
698	145											
699	147											
700	146											
701	145											

Εικ.92. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
701	145											
702	144											
703	143											
704	145											
705	144											
706	143											
707	144											
708	144											
709	145											
710	145											
711	146											
712	145											
713	145											
714	145											
715	144											
716	143											
717	143											
718	144											
719	143											
720	146											
721	146											
722	146											
723	145											
724	146											
725	145											
726	145											

Εικ.93. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
726	145											
727	144											
728	144											
729	145											
730	144											
731	144											
732	144											
733	143											
734	144											
735	144											
736	142											
737	145											
738	144											
739	144											
740	144											
741	145											
742	144											
743	144											
744	144											
745	144											
746	145											
747	144											
748	143											
749	142											
750	141											
751												

Εικ.94. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
751												
752		154										
753		150										
754		145										
755		141										
756		143										
757		145										
758		142										
759		142										
760		134										
761		136										
762		134										
763		141										
764		140										
765		141										
766		137										
767		138										
768		137										
769		137										
770		142										
771		142										
772		143										
773		143										
774		144										
775		144										
776		140										

Εικ.95. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
776		140										
777		140										
778		140										
779		139										
780		141										
781		140										
782		140										
783		141										
784		138										
785		140										
786		139										
787		140										
788		141										
789		140										
790		142										
791		140										
792		143										
793		140										
794		144										
795		143										
796		145										
797		143										
798		143										
799		140										
800		141										
801		139										

Εικ.96. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

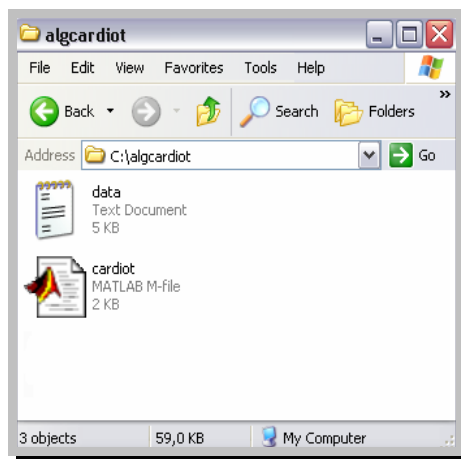
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
801	139											
802	143											
803	140											
804	141											
805	141											
806	140											
807	141											
808	141											
809	143											
810	140											
811	140											
812	141											
813	142											
814	143											
815	144											
816	145											
817	144											
818	143											
819	143											
820	143											
821	140											
822	141											
823	140											
824	142											
825	141											
826	143											

Εικ.97. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
826	143											
827	143											
828												
829												
830												
831												
832												
833												
834												
835												
836												
837												
838												
839												
840												
841												
842												
843												
844												
845												
846												
847												
848												
849												
850												
851												

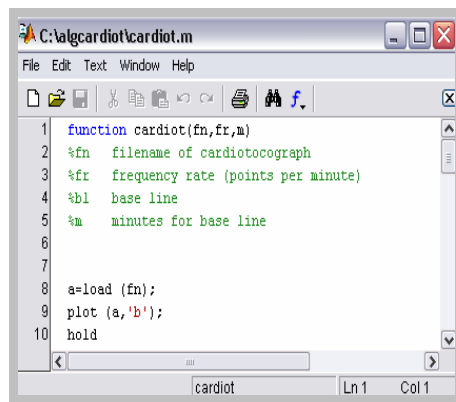
Εικ.98. Τα επόμενα 26 δείγματα στον πίνακα

4. Αφού συμπληρωθεί ο παραπάνω μονοδιάστατος πίνακας με τα 827 στοιχεία - δείγματα καρδιοτοκογραφήματος, αντιγράφουμε στην συνέχεια και τα 827 παραπάνω στοιχεία - δείγματα σε ένα αρχείο κειμένου (.txt). Δίνουμε στο παραπάνω αρχείο κειμένου το όνομα: *data.txt* και δημιουργούμε έναν φάκελο στον σκληρό δίσκο C, ο οποίος θα περιέχει το παραπάνω αρχείο κειμένου και το αρχείο του κώδικα σε MATLAB. Δίνουμε στον φάκελο το όνομα *algcadiot* (algorithm - cardiocograph) και στο αρχείο με τον κώδικα μας σε MATLAB, το όνομα *cardiot.m*.



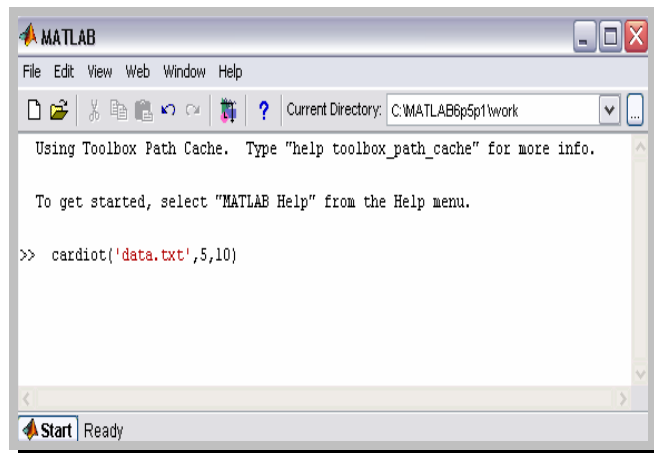
Εικ.99. Φάκελος *algcadiot* στον σκληρό δίσκο C

5. Στο text editor του MATLAB, γράφουμε τις παρακάτω εντολές:



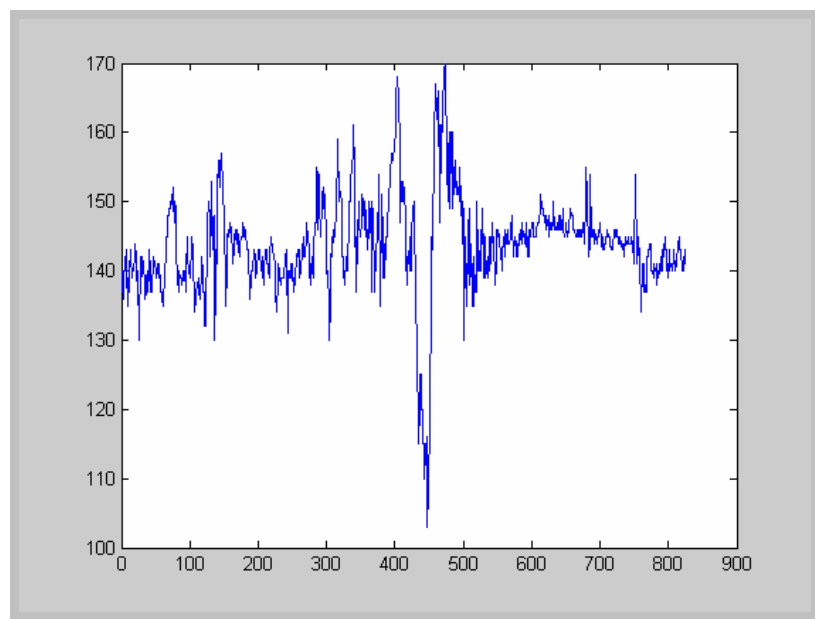
Εικ.100. Text editor στο MATLAB

Στην συνέχεια, προχωράμε στην εκτέλεση του παραπάνω κώδικα, γράφοντας στο editor εντολών του MATLAB, την παρακάτω εντολή:



Εικ.101. Editor εντολών στο MATLAB

Ενεργοποιώντας την παραπάνω εντολή, με πάτημα του πλήκτρου enter, παίρνουμε το κατά προσέγγιση σήμα - καρδιοτοκογράφημα:



4.2.3 Ανάλυση δεδομένων

Στόχος σ' αυτήν την ενότητα είναι, να αναπτυχθεί ένας κώδικας, που να μπορεί να υπολογίζει, τις βασικές παραμέτρους (τέσσερις στον αριθμό) του ΕΚΡ:

- βασικός εμβρυϊκός καρδιακός ρυθμός (βασική γραμμή)
- μεταβλητότητα βασικής γραμμής
- αριθμός επιταχύνσεων ΕΚΡ
- αριθμός επιβραδύνσεων ΕΚΡ

Στην συνέχεια παρουσιάζεται τμηματικά ο κώδικας υπολογισμού, κάθε μίας από τις παραπάνω παραμέτρους, ξεχωριστά:

```
function cardiot(fn,fr,m)
```

```
%fn filename of cardiotocograph
```

```
%fr frequency rate ( points per minute )
```

```
%bl base line
```

```
%m minutes for base line
```

```
a=load (fn);
```

Φορτώνει το σήμα - καρδιοτοκογράφημα

```
plot (a,'b');
```

Τυπώνει το παραπάνω σήμα

```
hold
```

```
n=length (a);
```

Υπολογίζει το μέγεθος του σήματος

1. Κώδικας υπολογισμού της βασικής γραμμής (base line), ανά m λεπτά:

```
bl(1:fr*m)=sum(a(1:fr*m))/(fr*m);
```

```
for i=fr*m:n-fr*m,
```

```
bl(i)=sum(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)))/(2*floor(fr*m/2)+1);
```

```
end
```

```
bl(n-fr*m:n)=sum(a(n-fr*m:n))/(fr*m+1);
```

```
plot (bl,'r');
```

2. Κώδικας υπολογισμού της μεταβλητότητας της βασικής γραμμής (base line), ανά m λεπτά:

```
maxbl(1:fr*m)=max(a(1:fr*m));
minbl(1:fr*m)=min(a(1:fr*m));
    for i=fr*m:n-fr*m,
        maxbl(i)=max(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
        minbl(i)=min(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
    end
maxbl(n-fr*m:n)=max(a(n-fr*m:n));
minbl(n-fr*m:n)=min(a(n-fr*m:n));

plot (maxbl,'g');
plot (minbl,'g');

devbl=maxbl-minbl;
```

3. Κώδικας υπολογισμού και εμφάνισης, του αριθμού των επιταχύνσεων:

```
for i=1:n,
    if ((a(i)-bl(i)>15)&& (a(i)>a(i+1)))
        plot(i,a(i),'*');
    end
end
```

4. Κώδικας υπολογισμού και εμφάνισης, του αριθμού των επιβραδύνσεων:

```
for i=1:n,
    if ((bl(i)-a(i)>15)&& (a(i)<a(i+1)))
        plot(i,a(i),'g*');
    end
end
```

Ακολουθεί ολόκληρος ο κώδικας υπολογισμού και των τεσσάρων παραμέτρων του ΕΚΡ:

```

C:\algcardiot\cardiot.m
File Edit Text Window Help
[Icons]
1 function cardiot(fn,fr,m)
2 %fn filename of cardiocotograph
3 %fr frequency rate (points per minute)
4 %bl base line
5 %m minutes for base line
6
7
8 a=load (fn);
9 plot (a,'b');
10 hold
11 n=length (a);
12 baseline=sum(a)/n
13
14
15 bl(1:fr*m)=sum(a(1:fr*m))/(fr*m);
16 for i=fr*m:n-fr*m,
17     bl(i)=sum(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)))/(2*floor(fr*m/2)+1);
18 end
19 bl(n-fr*m:n)=sum(a(n-fr*m:n))/(fr*m+1);
20
21 plot (bl,'r');
22
23 maxbl(1:fr*m)=max(a(1:fr*m));
24 minbl(1:fr*m)=min(a(1:fr*m));
25 for i=fr*m:n-fr*m,
26     maxbl(i)=max(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
27     minbl(i)=min(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
28 end
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
end
cardiot Ln 52 Col 1

```

Εικ.103. Κώδικας υπολογισμού και των τεσσάρων παραμέτρων του ΕΚΡ

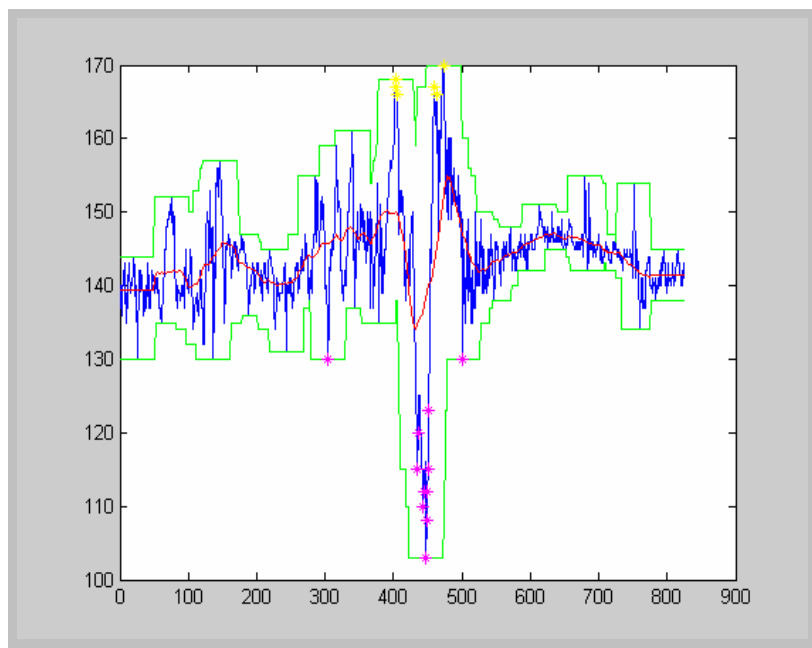
```

C:\algcardiot\cardiot.m*
File Edit Text Window Help
[Icons]
26 maxbl(i)=max(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
27 minbl(i)=min(a(i-floor(fr*m/2):i+floor(fr*m/2)));
28
29 end
30 maxbl(n-fr*m:n)=max(a(n-fr*m:n));
31 minbl(n-fr*m:n)=min(a(n-fr*m:n));
32
33 plot (maxbl,'g');
34 plot (minbl,'g');
35
36 devbl=maxbl-minbl;
37
38 for i=1:n,
39     if ((a(i)-bl(i)>15)&& (a(i)>a(i+1)))
40         plot(i,a(i),'y*');
41     end
42
43 end
44
45 for i=1:n,
46     if ((bl(i)-a(i)>15)&& (a(i)<a(i+1)))
47         plot(i,a(i),'m*');
48     end
49
50 end
51
52
53 end
cardiot Ln 11 Col 14

```

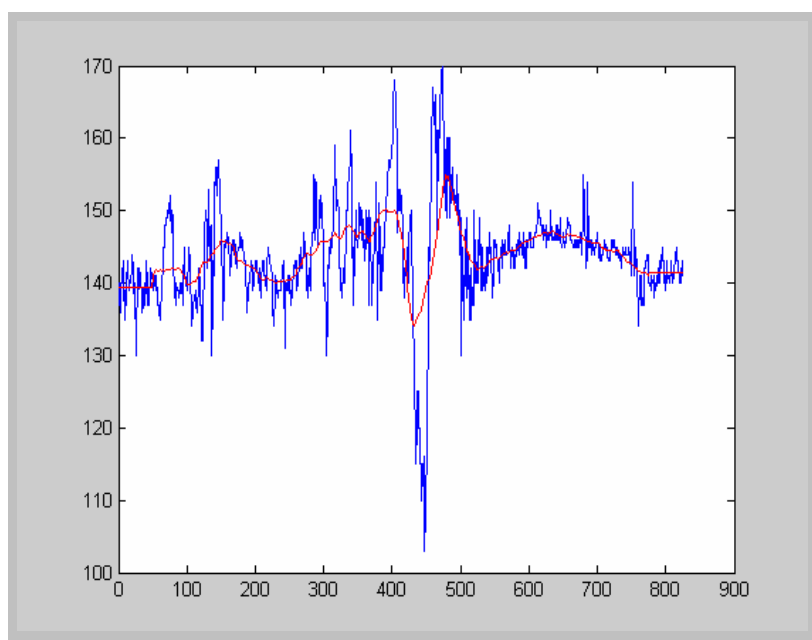
Εικ.104. Κώδικας υπολογισμού και των τεσσάρων παραμέτρων του ΕΚΡ (συνέχεια)

Εκτελώντας τον παραπάνω κώδικα, δίνοντας στο editor εντολών του MATLAB την εντολή: `cardiot('data.txt',5,10)`, προκύπτει αυτόματα η παρακάτω γραφική αναπαράσταση του κατά προσέγγιση σήματος - καρδιοτοκογραφήματος, με σημειωμένες πάνω σε αυτό, τις τέσσερις βασικές παραμέτρους του.

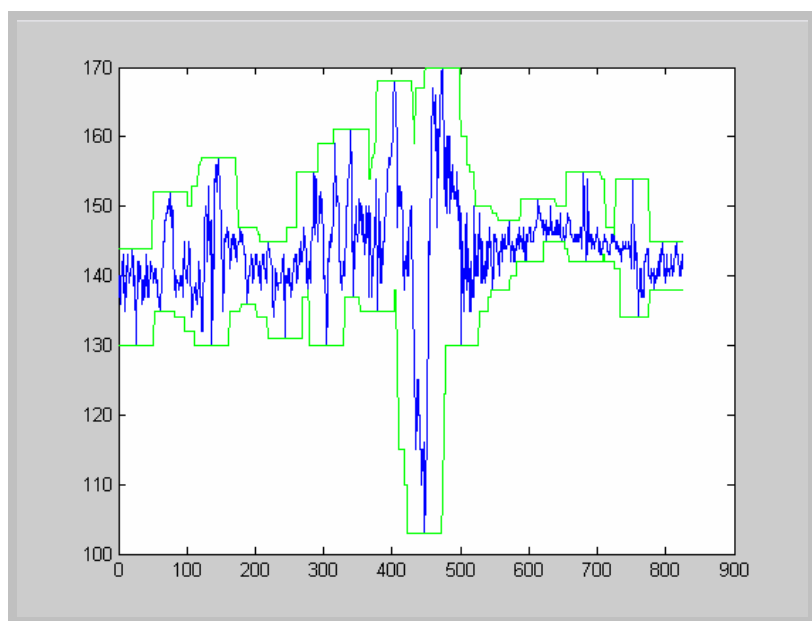


Εικ.105. Αναπαράσταση του κατά προσέγγιση σήματος - καρδιοτοκογραφήματος, με σημειωμένες και τις τέσσερις βασικές παραμέτρους του.

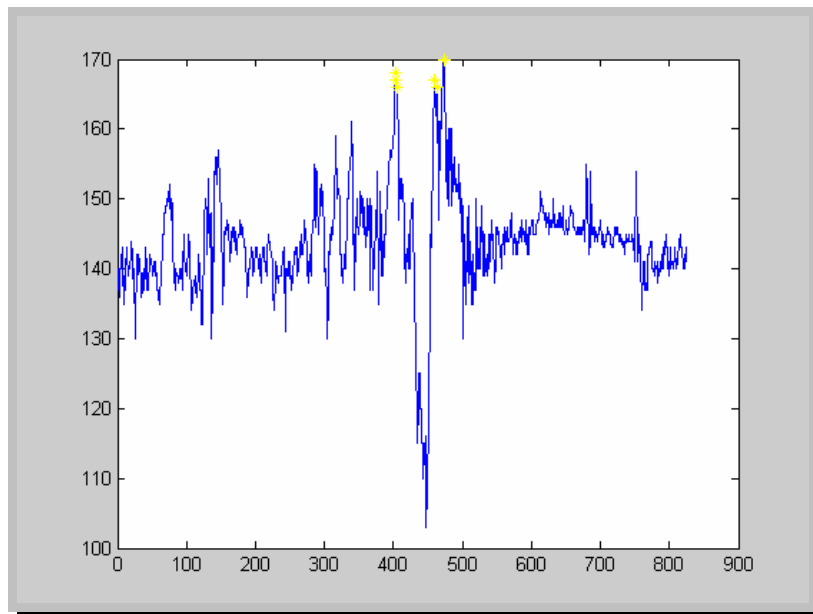
Όπου η κόκκινη γραμμή αναπαριστά, την μεταβολή της βασικής γραμμής ανά 10 λεπτά. Η πράσινη γραμμή αναπαριστά την μεταβλητότητα της βασικής γραμμής. Τα κίτρινα αστεράκια την παρουσία επιταχύνσεων και τα ροζ, την παρουσία επιβραδύνσεων. Τέλος, μπορούμε να αναπαραστήσουμε γραφικά το σήμα μας - καρδιοτοκογράφημα, με σημειωμένη κάθε φορά πάνω σε αυτό, μόνο μία παράμετρο. Αυτό επιτυγχάνεται, σχολιάζοντας εκείνα τα τμήματα του κώδικα που αντιστοιχούν σε εκτύπωση των παραμέτρων, που δεν θέλουμε να εμφανιστούν.



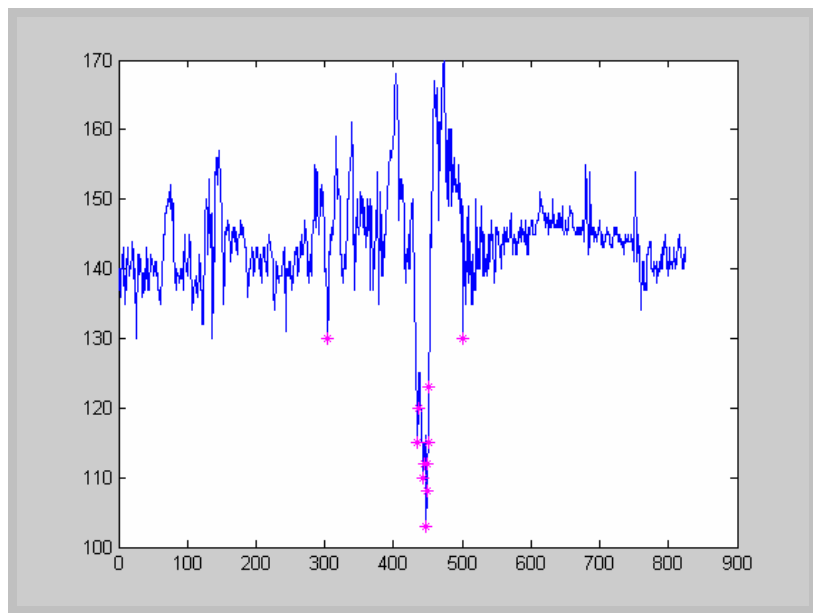
Εικ.106. Αναπαράσταση της μεταβολής της βασικής γραμμής ανά 10 λεπτά - κόκκινη γραμμή



Εικ.107. Αναπαράσταση της μεταβλητότητας της βασικής γραμμής ανά 10 λεπτά - πράσινη γραμμή



Εικ.108. Αναπαράσταση του αριθμού των επιταχύνσεων - κίτρινα αστεράκια



Εικ.109. Αναπαράσταση του αριθμού των επιβραδύνσεων - ροζ αστεράκια

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κεφάλαιο 1

- ❧ Αγοραστός Θ : *Εγχειρίδιο Καρδιοτοκογραφίας*. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1991.
- ❧ Donald Gibbs - S. Arulcumaran : *Fetal Monitoring In Practice*. 2^η Έκδοση, Δ. Γιαννακόπουλος, Αθήνα, 1997.
- ❧ Matthew M. Garrey - A.D.T. Govan - C. Hodge - R. Callander : *Μαιευτική (εικονογραφημένη)*. 2^η Έκδοση, Δ. Γιαννακόπουλος, Αθήνα, 1974.
- ❧ Ralph C. Benson : *handbook of Obstetrics & Gynecology*. Fifth Edition, Lange Medical Publications, Los Altos, California, 1974.
- ❧ Dwight J. Rouse : *Υποδείξεις κλινικής αντιμετώπισης δια Μαιευτήρας - Γυναικολόγους*. Δελτίο 15, Επιτροπή δελτίων του Αμερικάνικου Κολεγίου Μαιευτήρων - Γυναικολόγων, Απρίλιος, 2000.
- ❧ Herman P. Van Geijn : *Developments in CTG analysis*. Baillière 's Clinical Obstetrics and Gynaecology No. 2, July, 1996.
- ❧ Chester B. Martin : *Electronic fetal monitoring: a brief summary of its development, problems and prospects*. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 78, 1998, p. 133 - 140.
- ❧ Goesta Rooth - Albert Huch - Renate Huch : *Guidelines for the use of fetal monitoring*. Official publication of the International Faderation of Gynaecology and Obstetrics and Family Health International, November, 1996, p. 1- 9.
- ❧ Workshop participants : Julian T. Parer - Edward J. Quilligan - Frank H. Boehm - Richard Depp III - Lawrence D. Devoe - Michael Y. Divon - Keith R. Greene - Carol J. Harvey - John C. Hauth - John F. Huddleston - James A. Low - Chester B. Martin - Nigel Paneth - Richard H. Paul - Kathryn L. Reed - Michael L. Socol - Anthony M. Vintzileos : *Electronic fetal heart rate monitoring: Research guidelines for interpretation*. National Institute of Child Health and Human Development Planning Workshop - Journal of Obstetric, Gynecology and Neonatal Nursing. Am J Obstet Gynecol 177:90, 1997.
- ❧ Manning FA - Snijders R - Harman CR - Nicolaides K - Menticoglou S - Morrison I : *Fetal biophysical profile score. VI. Correlation with antepartum umbilical venous fetal pH*. Am J Obstet Gynecol 169, 1993, p. 755 - 763.
- ❧ Miller DA - Rabello YA - Paul RH : *The modified biophysical profile: antepartum testing in the 1990s*. Am J Obstet Gynecol 174, 1996, p. 812 - 817.

- ❧ Clark SL - Sabey P - Jolley K : *Nonstress testing with acoustic stimulation and amniotic fluid volume assessment: 5973 tests without unexpected fetal death*. Am J Obstet Gynecol 160, 1989, p. 694-697.
- ❧ Smith CV - Phelan JP - Platt LD. Broussard P - Paul RH : *Fetal acoustic stimulation testing. II. A randomised clinical comparison with the nonstress test*. Am J Obstet Gynecol 155, 1986, p. 131-134.
- ❧ Evertson LR - Gauthier RJ - Schiffrin BS. Paul RH : *Antepartum fetal heart rate testing. I. Evolution of the non-stress test*. Am J Obstet Gynecol 133, 1979, p. 29-33.
- ❧ Huddleston JF - Sutliff G - Robinson D : *Contraction stress test by intermittent nipple stimulation*. Obstet Gynecol 63, 1984, p. 669-673.
- ❧ Bishop EH : *Fetal acceleration test*. Am J Obstet Gynecol 141, 1981, p. 905-909.

Κεφάλαιο 2 - Κεφάλαιο 3

- ❧ National Instruments Corporation : *LabVIEW Basics Course Manual*. Version 2, National Instruments Corporation 320628D-01, May, 1997.
- ❧ National Instruments Corporation : *Technical Seminar Series*. National Instruments Corporation 350150D-01, December, 1997.
- ❧ Jeffrey Travis : *LabVIEW for Everyone*. 2nd Edition, Prentice Hall PTR, National Instruments Virtual Instrumentation Series, 2001.
- ❧ Robert H. Bishop : *Learning With LabVIEW*. Addison - Wesley Pub Co, February 15, 1999.
- ❧ Gary W. Johnson - Richard Jennings : *LabVIEW Graphical Programming*. 3rd Edition, Mc Graw - Hill Companies Inc, United States of America, 2001.
- ❧ Rick Bitter - Taqi Mohiuddin - Matthew Nawrocki : *LabVIEW : Advanced Programming Techniques*. CRC Press, August 10, 2000.

Κεφάλαιο 4

- ❧ G.S. Dawes - M. Moulden - C.W.G. Redman : *Criteria for the design of fetal heart rate analysis systems*. Int J Biomed Comput 25, 1990, p. 287 - 294.
- ❧ Domenico Arduini - Giuseppe Rizzo - Gianni Piana - Alberico Bonalumi - Piero Brambilla - Carlo Romanini : *Computerized analysis of fetal heart rate: I. Description of the System (2CTG)*. J Matern Fetal Invest 3, 1993, p. 159-163.
- ❧ R. Mantel - H.P. van Geijn - F.J.M. Caron - J.M. Swartjes - E.E. van Woerden - H.W. Jongsma : *Computer analysis of antepartum fetal heart rate: I. Baseline determination*. Int J Biomed Comput 25, 1990, p. 261 – 272.

Πηγές

- ❧ <http://www.google.com>
- ❧ <http://www.ni.com>
- ❧ <http://amazon.com>
- ❧ <http://amazon.co.uk>
- ❧ <http://sciencestuff.com>
- ❧ <http://ti.com>
- ❧ <http://biblio.com>
- ❧ <http://eg3.com>
- ❧ <http://phptr.com>
- ❧ <http://www.rfglobalnet.com>
- ❧ <http://www.iaso.gr>

