

Κλινικοεργαστηριακή
Μελέτη

**Εμβρυϊκή υπερηχοκαρδιογραφία:
ο ρόλος της απεικόνισης των τριών
αγγείων (3-vessel-view)
και της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας**

Ε. Ασημακόπουλος
Θ. Μίκος
Φ. Ρούβαλης
Μ. Ζαφράκας
Α. Αθανασιάδης
Β. Ταρλατζής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Οι συγγενείς καρδιοπάθειες έχουν συχνότητα περίπου 1 στις 100 γεννήσεις. Η προγεννητική διάγνωση των συγγενών καρδιοπαθειών, με τη χρήση του υπερηχογραφήματος, είναι εφικτή στο 30-60% των περιπτώσεων. Σκοπός της μελέτης είναι η αξιολόγηση του ρόλου της απεικόνισης της λήψης των τριών αγγείων και της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας στη διάγνωση των εμβρυϊκών συγγενών καρδιοπαθειών κατά το εμβρυϊκό υπερηχογράφημα επιπέδου II.

Ασθενείς & Μέθοδοι: Από το 2003 έως το 2008 (5 έτη) μελετήθηκαν προοπτικά 3452 έγκυες γυναίκες που υποβλήθηκαν σε υπερηχογραφική εξέταση επιπέδου II προς ανίχνευση εμβρυϊκών ανωμαλιών κατά την 22^η-23^η εβδομάδα κύησης. Όλες οι γυναίκες υποβλήθηκαν σε συστηματική βασική υπερηχογραφική εξέταση της εμβρυϊκής καρδιάς σύμφωνα με τις οδηγίες της ISUOG, ενώ ιδιαίτερη προσοχή δινόταν στη λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων και τον αποκλεισμό μονήρους ομφαλικής αρτηρίας.

Αποτελέσματα: Ο προγεννητικός υπερηχογραφικός έλεγχος ανέδειξε 14 μείζονες συγγενείς καρδιοπάθειες (16/3452, 0.40%). Το ποσοστό ανίχνευσης συγγενών ανωμαλιών κατά τον υπερηχογραφικό έλεγχο του εμβρύου κατά το λεπτομερές υπερηχογράφημα επιπέδου II ήταν 87,50% (14/16 περιπτώσεις). Σε 8 περιπτώσεις (57,14%) (τετραλογία Fallot, συγγενώς διορθωμένη μετάθεση των μεγάλων αγγείων, διπλασιασμός των μεγάλων αγγείων της δεξιάς κοιλίας, πλήρης μετάθεση των μεγάλων αρτηριών, στένωση της πνευμονικής αρτηρίας, στένωση και ατρησία της πνευμονικής αρτηρίας, στένωση του αορτικού τόξου), η λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων ήταν μη φυσιολογική. Σε 5 (35,71%) περιπτώσεις διαγνώστηκε μονήρης ομφαλική αρτηρία. Η ευαισθησία της μεθόδου προγεννητικής διάγνωσης συγγενών καρδιοπαθειών με το πρωτόκολλο που περιγράφηκε ήταν 87,5%, ενώ η εξειδίκευση 100%.

Συμπεράσματα: Η λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση των ποσοστών διάγνωσης των συγγενών καρδιοπαθειών κατά το εμβρυϊκό υπερηχογράφημα επιπέδου II. Στις περιπτώσεις ανεύρεσης παθολογικής λήψης απεικόνισης των τριών αγγείων και μονήρους ομφαλικής αρτηρίας, φαίνεται πως θα πρέπει να γίνεται παραπομπή της εγκύου προς έλεγχο της καρδιάς του εμβρύου από εξειδικευμένο καρδιολόγο-παιδίατρο.

Όροι ευρητηρίου: υπερηχογράφημα επιπέδου II, συγγενείς εμβρυϊκές ανω-

Α' Μαιευτική & Γυναικολογική
Κλινική, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, Γενικό Νοσοκομείο
Παπαγεωργίου

Αλληλογραφία:
Ε. Ασημακόπουλος
Καθηγητής Μαιευτικής &
Γυναικολογίας
Α' Μαιευτική & Γυναικολογική κλινική
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης
Γενικό Νοσοκομείο Παπαγεωργίου
Περιφερειακή Οδός Νέας Ευκαρπίας,
54 603, Θεσσαλονίκη
Κατατέθηκε: 10/10/08
Εγκρίθηκε: 11/12/08



Εικόνα 1. Μονήρης ομφαλική αρτηρία.



Εικόνα 2. Σύνδρομο υποπλαστικής αριστερής καρδιάς: Καθίσταται εμφανής η διαφορά στη διάμετρο μεταξύ αριστερής και δεξιάς κοιλίας.



Εικόνα 3. Σύνδρομο υποπλαστικής αριστερής καρδιάς: αν και οι διαμέτροι είναι μικρότερες από αυτές της περίπτωσης στην Εικόνα 2, η διαφορά στο μέγεθος των κοιλιών είναι χαρακτηριστική.

μαλίες, συγγενείς καρδιοπάθειες, απεικόνιση των τριών αγγείων, μονήρης ομφαλική αρτηρία.

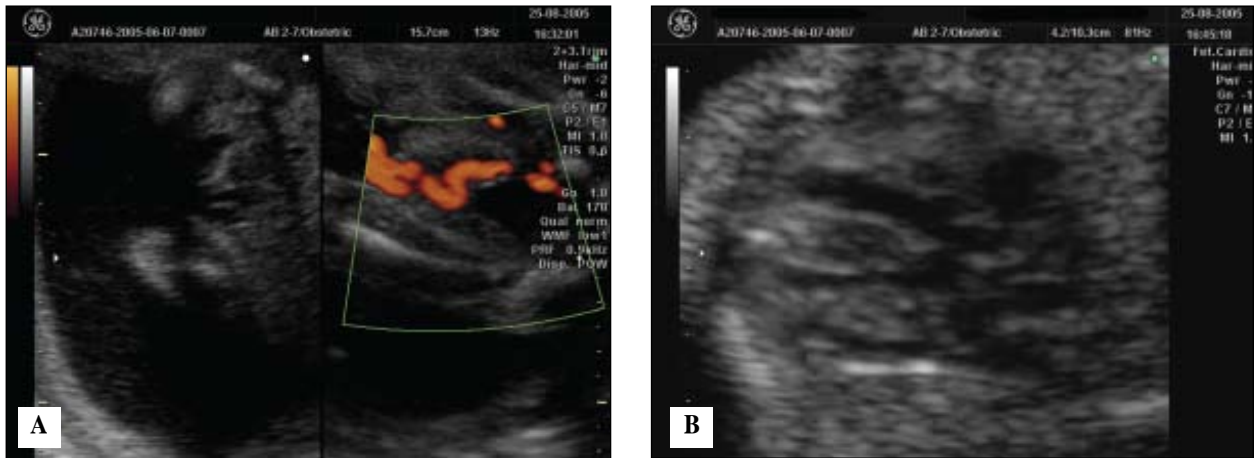
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συγγενείς καρδιοπάθειες έχουν συχνότητα περίπου 1 στις 100 γεννήσεις. Στις περιπτώσεις που η βαρύτητα της κατάστασης δεν είναι σοβαρή, το νεογνό/βρέφος θα υποβληθεί σε παρακολούθηση και θα καταλήξει με μία ή περισσότερες καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις προκειμένου να γίνει η διόρθωση της βλάβης. Οι πιο βαριές συγγενείς καρδιοπάθειες είναι ασύμβατες με τη ζωή, ενώ δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις συνύπαρξης ανευπλοειδίας (π.χ. σύνδρομο Down). Στις περιπτώσεις αυτές, προτείνεται ο τεραματισμός της εγκυμοσύνης

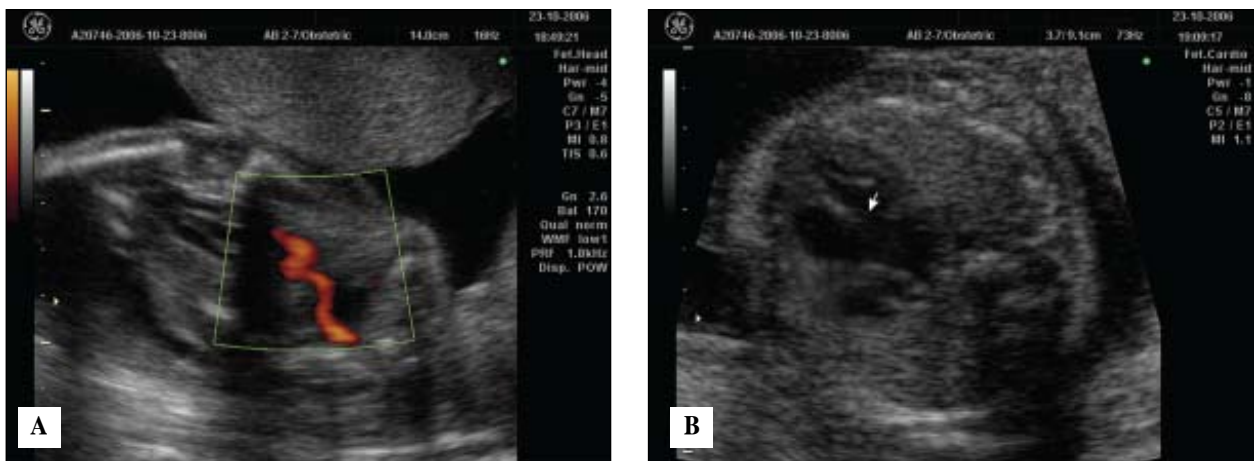
εφόσον επιβεβαιωθεί η βαρύτητα της βλάβης ή η καριοτυπική ανωμαλία. Περίπου το 1% των νεογνών θα πάσχει από κάποιου βαθμού ανωμαλία της καρδιάς, όταν ο κίνδυνος εμφάνισης συνδρόμου Down κατά τη γέννηση είναι 1 προς 600 στο γενικό πληθυσμό. Ως πιο συχνές συγγενείς καρδιοπάθειες αναφέρονται η μεσοκοιλιακή επικοινωνία (20%) και η μεσοκολπική επικοινωνία (9%), που διαγιγνώσκονται μετά τη γέννηση του εμβρύου¹⁻⁴. Είναι λοιπόν δικαιολογημένη η προσοχή που δόθηκε τα τελευταία χρόνια στην εμβρυϊκή υπερηχοκαρδιογραφία.

Σήμερα, η προγεννητική διάγνωση των συγγενών καρδιοπαθειών με τη χρήση του υπερηχογραφήματος είναι εφικτή στο 30-60% των περιπτώσεων. Αυτό σημαίνει πως, ακόμη και μετά από λεπτομερή έλεγχο, η πλειοψηφία των περιπτώσεων των νεογνών με συγγενή καρδιοπάθεια θα γεννηθεί χωρίς να υπάρχει προγεννητική διάγνωση. Υπάρχουν συγκεκριμένοι λόγοι για τα χαμηλά ποσοστά προγεννητικής διάγνωσης των συγγενών καρδιακών ανωμαλιών. Οι σημαντικότεροι είναι πως η εμπειρία της πλειοψηφίας των εξεταστών είναι περιορισμένη στην ανίχνευση των εμβρυϊκών συγγενών καρδιοπαθειών, αλλά και το γεγονός πως, από τη φύση τους, οι παθήσεις αυτές παρουσιάζουν ιδιαίτερη δυσκολία στη διάγνυσή τους. Αυτό γίνεται ευκολότερα αντιληπτό, εάν αναλογιστεί κανείς πως η διάγνωση των συγγενών καρδιοπαθειών κατά τη βρεφική και την πρώτη παιδική ηλικία γίνεται σε ποσοστό 40% κατά την πρώτη εβδομάδα της ζωής, φτάνει το 57% κατά τον πρώτο μήνα της ζωής, ανέρχεται στο 77% κατά το πρώτο τρίμηνο της ζωής, αγγίζει περίπου το 88% κατά το πρώτο έτος, ενώ ακόμη και μετά από τα τέσσερα έτη υπάρχει ένα ποσοστό περίπου 2% των καρδιοπαθειών που παραμένει αδιάγνωστο¹⁻⁴.

Οι συγγενείς καρδιοπάθειες που δύναται να διαγνω-



Εικόνα 4. (Α) Μονήρης ομφαλική αρτηρία. (Β) Κολποκοιλιακή επικοινωνία.



Εικόνα 5. (Α) Μονήρης ομφαλική αρτηρία. (Β) Κολποκοιλιακή επικοινωνία.

στούν κατά τον υπερηχογραφικό έλεγχο του εμβρύου μπορούν να ταξινομηθούν σε παθήσεις των δεξιών κοιλοτήτων της καρδιάς, σε παθήσεις του μεσοκοιλιακού, κολποκοιλιακού ή του μεσοκολπικού τοιχώματος και σε παθήσεις των αριστερών κοιλοτήτων της καρδιάς. Στις παθήσεις των δεξιών κοιλοτήτων της καρδιάς συμπεριλαμβάνονται η ατρησία της τριγλώχινος βαλβίδας, σε συνδυασμό με μεσοκοιλιακή επικοινωνία, το σύνδρομο απύσας πνευμονικής βαλβίδας, η στένωση της πνευμονικής βαλβίδας και η υπερτροφία της δεξιάς κοιλίας, καθώς και η τετραλογία του Fallot. Στις παθήσεις του κολποκοιλιακού τοιχώματος συμπεριλαμβάνονται το έλλειμμα κολποκοιλιακού τοιχώματος και το μικρό ή μεγάλο έλλειμμα μεσοκοιλιακού τοιχώματος. Στις παθήσεις των αριστερών κοιλοτήτων της καρδιάς συμπεριλαμβάνονται το σύνδρομο υποπλαστικής αριστεράς καρδιάς, η στένωση της αορτής που συνοδεύεται από υπερπλασία της αριστερής κοιλίας, η μετάθεση των με-

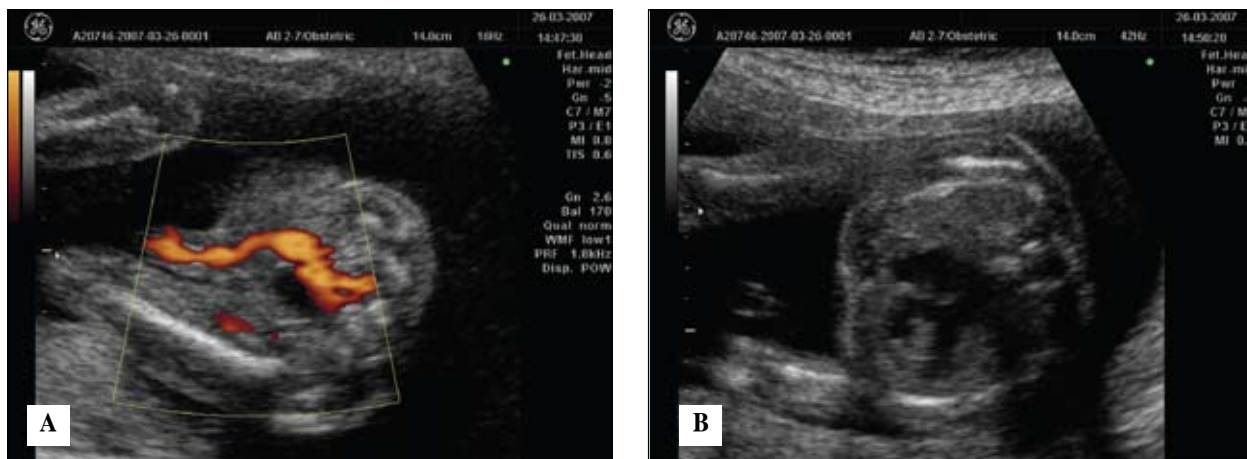
γάλων αγγείων με τις διάφορες συγγενώς διορθωμένες ή μη παραλλαγές της, καθώς και άλλες σπανιότερες καταστάσεις¹⁻⁴.

Σκοπός της δημοσίευσης είναι η παρουσίαση πρωτοκόλλου ελέγχου για συγγενείς καρδιοπάθειες κατά το λεπτομερές εμβρυϊκό υπερηχογράφημα 2^{ου} τριμήνου και να αξιολογηθεί ο ρόλος της απεικόνισης της λήψης των τριών αγγείων και της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας στη διάγνωση των εμβρυϊκών συγγενών καρδιοπαθειών.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Από το 2003 έως το 2008 (5 έτη), μελετήθηκαν προοπτικά 3452 έγκυες γυναίκες που υποβλήθηκαν σε υπερηχογραφική εξέταση επιπέδου ΙΙ προς ανίχνευση εμβρυϊκών ανωμαλιών κατά την 22^η-23^η εβδομάδα κύησης.

Όλα τα υπερηχογραφήματα διενεργήθηκαν με το



Εικόνα 6. (Α) Μονήρους ομφαλική αρτηρία. (Β) Μεσοκοιλιακή επικοινωνία.

Πίνακας 1. Περιγραφή των μείζονων καρδιακών ανωμαλιών που εντοπίστηκαν με τη βοήθεια της λήψης της απεικόνισης των τριών αγγείων και της ανεύρεσης μονήρους ομφαλικής αρτηρίας

Τύπος ανωμαλίας	Αριθμός	(%)
Περιπτώσεις όπου ανευρέθηκε Μονήρους Ομφαλική Αρτηρία		
Έλλειμμα κολποκοιλιακού διαφράγματος	3	18,7
Έλλειμμα μεσοκοιλιακού διαφράγματος	1	6,2
Διπλή έξοδος των μεγάλων αγγείων από τη δεξιά κοιλία	1	6,2
Σύνολο	5	31,2
Περιπτώσεις όπου ανευρέθηκε παθολογικό 3-VV†		
Τετραλογία Fallot	2	12,5
Διορθωμένη μετάθεση μεγάλων αγγείων	1	6,2
Διπλή έξοδος των μεγάλων αγγείων από τη δεξιά κοιλία	1	6,2
Πλήρης μετάθεση των μεγάλων αγγείων	1	6,2
Στένωση πνευμονικής αρτηρίας	1	6,2
Στένωση και ατρησία πνευμονικής αρτηρίας	1	6,2
Στένωσης του αορτικού τόξου	1	6,2
Σύνολο	8	50

†3-VV = 3-vessel view, απεικόνιση των τριών αγγείων

ίδιο μηχάνημα υπερήχων (GE Voluson 730 Pro, GE Kretz, Zipf, Austria).

Σε όλες τις γυναίκες, διενεργήθηκε λεπτομερής εμβρυϊκή υπερηχογραφική εξέταση επιπέδου II, όπου γινόταν συστηματικά (1) εμβρυομετρία του εμβρύου, (2) αξιολόγηση της φυσιολογικής ανατομίας των οργάνων του εμβρύου, (3) αναζήτηση υπερηχογραφικών δεικτών του εμβρύου για ανίχνευση ανευπλοειδίας (soft markers), (4) χαρτογράφηση του πλακούντα και εκτίμηση της ποσότητας του αμνιακού υγρού. Επιπλέον, όλες οι γυναίκες υποβλήθηκαν σε συστηματική βασική

υπερηχογραφική εξέταση της εμβρυϊκής καρδιάς, σύμφωνα με τις οδηγίες της ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology–basic and extended fetal cardiac ultrasound)⁵, ενώ ιδιαίτερη προσοχή δινόταν στη λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων και τον αποκλεισμό μονήρους ομφαλικής αρτηρίας. Όλες οι περιπτώσεις όπου ανιχνεύθηκαν συγγενείς εμβρυϊκές καρδιοπάθειες παραπέμφθηκαν σε εξειδικευμένο καρδιολόγο-παιδίατρο προς εξακρίβωση της βλάβης και περαιτέρω προγεννητική συμβουλευτική.



Εικόνα 7. Τετραλογία Fallot. Απεικονίζεται η χαρακτηριστική διαφορά στη διάμετρο της πνευμονικής αρτηρίας και του αορτικού τόξου.

Τεχνική απεικόνισης 3-vessel-view

Προκειμένου να ληφθεί η απεικόνιση των τριών αγγείων, χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω τεχνική: Όταν ο υπερηχογραφοειστής βρίσκεται στο πλάνο της λήψης των 4 κοιλοτήτων της καρδιάς, μετακινεί την κεφαλή των υπερήχων προς το κεφάλι του εμβρύου. Η εικόνα των 3 αγγείων περιλαμβάνει την από τα αριστερά προς τα δεξιά απεικόνιση του στελέχους της πνευμονικής αρτηρίας, της ανιούσας αορτής και της άνω κοίλης φλέβας. Στα φυσιολογικά έμβρυα, τα αγγεία αυτά είναι διατεταγμένα σε ευθεία γραμμή και σε φθίνον μέγεθος (από το στέλεχος της πνευμονικής προς την άνω κοίλη)^{6,7}.

Τεχνική απεικόνισης SUA

Προκειμένου να τεθεί η διάγνωση της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας, χρησιμοποιήθηκαν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω κριτήρια: α. η κάθετη υπερηχογραφική τομή του ομφαλίου λώρου, όπου απεικονίζονται μόνο δύο αγγεία αντί των τριών (σημείο του βατράχου), β. η εγκάρσια υπερηχογραφική τομή της εμβρυϊκής πυέλου όπου απεικονίζεται μόνο μία ομφαλική αρτηρία να πορεύεται παρά την ουροδόχο κύστη του εμβρύου (παρακολούθηση της ενδοκοιλιακής πορείας των ομφαλικών αρτηριών), γ. η χρήση του έγχρωμου ή του power Doppler ώστε να επιβεβαιωθεί η παρουσία μονήρους ομφαλικής αρτηρίας⁸, δ. η διάμετρος της ομφαλικής αρτηρίας (πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 4mm) είτε στην επιμήκη είτε στην εγκάρσια διατομή⁹, ε. ο λόγος της διαμέτρου της ομφαλικής αρτηρίας προς την ομφαλική φλέβα να είναι μεγαλύτερος από 2^{10,11} (εικόνες 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Σε όλες τις περιπτώσεις ανίχνευσης συγγενούς καρδιοπάθειας, γινόταν σχετική ενημέρωση των γονέων και προτεινόταν αμνιοπαρακέντηση για προσδιορισμό

του καρυότυπου του εμβρύου.

Στις περιπτώσεις όπου ανευρισκόταν παθολογικός καρυότυπος, έπειτα από συμβουλευτική καθοδήγηση, λάμβανε χώρα τερατατισμός της κύησης με φαρμακευτική διακοπή 2^{ου} τριμήνου. Το έμβρυο αποστελλόταν προς ιστολογική εξέταση και καρυότυπο προς επαλήθευση των προγεννητικών ευρημάτων της καρδιοπάθειας.

Η συγκέντρωση των στοιχείων των ασθενών έγιναν με τη βοήθεια του Microsoft EXCEL for Windows, ενώ η περιγραφική στατιστική των δεδομένων ολοκληρώθηκε με τη βοήθεια του πακέτου SPSS for Windows 10.0.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το ποσοστό ανίχνευσης συγγενών ανωμαλιών, κατά τον υπερηχογραφικό έλεγχο του εμβρύου κατά το λεπτομερές υπερηχογράφημα επιπέδου Π, ήταν 87,50% (14/16 περιπτώσεις), για όσες περιπτώσεις υπήρχαν στοιχεία μετά τη γέννηση του παιδιού.

Ο προγεννητικός υπερηχογραφικός έλεγχος ανέδειξε 14 μείζονες συγγενείς καρδιοπάθειες (14/3452, 0,40%). Βρέθηκαν δύο περιπτώσεις τετραλογίας Fallot (εικόνα 7), μία περίπτωση συγγενώς διορθωμένης μετάθεσης των μεγάλων αγγείων (congenital corrected transposition of the great vessels), μία περίπτωση διπλής εξόδου των μεγάλων αγγείων από τη δεξιά κοιλία (double outlet of the right ventricle) (εικόνα 8), μία περίπτωση πλήρους μετάθεσης των μεγάλων αγγείων (complete transposition of the great vessels) (εικόνα 9), μία περίπτωση στένωσης της πνευμονικής αρτηρίας (pulmonary stenosis), μία περίπτωση στένωσης και ατρησίας της πνευμονικής αρτηρίας (pulmonary stenosis and atresia), μία περίπτωση στένωσης του αορτικού τόξου (coarctation), δύο περιπτώσεις με σύνδρομο υποπλαστικής αριστεράς κοιλίας (hypoplastic left heart syndrome), τρεις περιπτώσεις ελλείμματος κολποκοιλιακού διαφράγματος (Atrioventricular septal defect) και μία περίπτωση ελλείμματος μεσοκοιλιακού διαφράγματος (Ventricular septal defect).

Σε 8 περιπτώσεις (57,14%) (τετραλογία Fallot, συγγενώς διορθωμένη μετάθεση των μεγάλων αγγείων, διπλασιασμός των μεγάλων αγγείων της δεξιάς κοιλίας, πλήρης μετάθεση των μεγάλων αρτηριών, στένωση της πνευμονικής αρτηρίας, στένωση και ατρησία της πνευμονικής αρτηρίας, στένωση του αορτικού τόξου), η λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων ήταν μη φυσιολογική και αυτό δημιούργησε υποψίες για καρδιακές ανωμαλίες και οδήγησε τις περιπτώσεις αυτές στον καρδιολόγο-παιδίατρο για τελική διάγνωση. Σε 5 (35,71%) περιπτώσεις διαγνωσθηκε μονήρης ομφαλική αρτηρία, ένα ανατομικό στοιχείο που είναι σχετικά εύκολο να απεικονιστεί.

Σε δύο περιπτώσεις (2/3452, 0,06%), η υπερη-

Πίνακας 2. Υπερηχοκαρδιογραφικά ευρήματα, καρουοτυπικά αποτελέσματα και έκβαση των περιστατικών της μελέτης.

α/α	Τύπος ανωμαλίας	3-VV†	SUA‡	Καρούτυπος	Έκβαση
1	Σύνδρομο υποπλαστικής αριστεράς κοιλίας	-	-	T21	Διακοπή
2	Σύνδρομο υποπλαστικής αριστεράς κοιλίας	-	-	?	Διακοπή
3	Έλλειμμα κολποκοιλιακού διαφράγματος	-	+	ΚΦ	Νεογνικός θάνατος
4	Έλλειμμα κολποκοιλιακού διαφράγματος	-	+	ΚΦ	Χειρουργική επέμβαση
5	Έλλειμμα κολποκοιλιακού διαφράγματος	-	-	46, XY	Ενδομήτριος θάνατος
6	Έλλειμμα μεσοκοιλιακού διαφράγματος	-	+	T18	Διακοπή
7	Τετραλογία Fallot	+	-	ΚΦ	Χειρουργική επέμβαση
8	Τετραλογία Fallot	+	-	ΚΦ	Διακοπή
9	Διορθωμένη μετάθεση μεγάλων αγγείων	+	-	ΚΦ	Διακοπή
10	Διπλή έξοδος των μεγάλων αγγείων από τη δεξιά κοιλία	+	+	ΚΦ	Διακοπή
11	Πλήρης μετάθεση των μεγάλων αγγείων	+	-	ΚΦ	Χειρουργική επέμβαση
12	Στένωση πνευμονικής αρτηρίας	+	-	ΚΦ	Διακοπή
13	Στένωση και ατρησία πνευμονικής αρτηρίας	+	-	ΚΦ	Διακοπή
14	Στένωσης του αορτικού τόξου	+	+	?	Χειρουργική επέμβαση

† 3-VV=3-vessel view, απεικόνιση των τριών αγγείων
‡ SUA=Single Umbilical Artery, Μονήρης Ομφαλική Αρτηρία

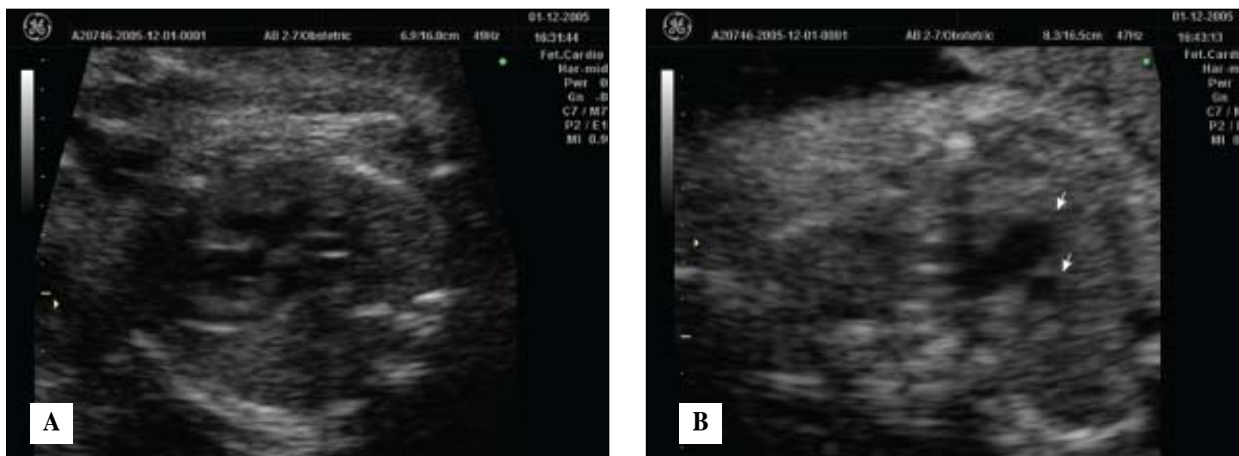
χογραφική εξέταση της εμβρυϊκής καρδιάς ήταν ψευδώς αρνητική και η διάγνωση έγινε μετά τη γέννηση. Στην πρώτη περίπτωση βρέθηκε στένωση του αορτικού τόξου, η οποία και χειρουργήθηκε με επιτυχία στον 5^ο μήνα ζωής του βρέφους. Στη δεύτερη περίπτωση, διαγνώστηκε έλλειμμα του μεσοκοιλιακού διαφράγματος κατά τη νεογνική περίοδο, η οποία επίσης και χειρουργήθηκε με επιτυχία. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, δεν έχει αναφερθεί διάγνωση συγγενούς καρδιακής ανωμαλίας μετά τη γέννηση μέχρι τώρα.

Στην ομάδα των περιστατικών που μελετήθηκαν, η ευαισθησία της μεθόδου προγεννητικής διάγνωσης συγγενών καρδιοπαθειών με το πρωτόκολλο που περιγράφηκε είναι 87,5%, ενώ η εξειδίκευση 100%. Η θετική προγνωστική (positive likelihood ratio) δεν δύναται να προσδιοριστεί με βάση τα δε-

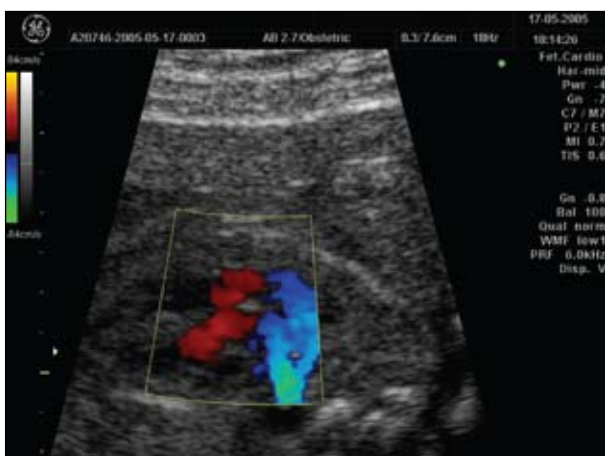
δομένα, ενώ η αρνητική προγνωστική αξία (negative likelihood ratio) είναι 0,11.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Λόγω της συχνότητας και της σοβαρότητας των συγγενών καρδιοπαθειών, έχουν προταθεί από το 2006 πρωτόκολλα ελέγχου του γενικού πληθυσμού κατά το υπερηχογράφημα εμβρύου επιπέδου II, καθώς και ενδείξεις παραπομπής προς λεπτομερέστερο και εκτενέστερο καρδιολογικό έλεγχο του εμβρύου από ειδικούς υπερηχοκαρδιογραφιστές. Ο βασικός (basic) υπερηχογραφικός έλεγχος της εμβρυϊκής καρδιάς περιλαμβάνει: (1) τον έλεγχο της θέσης (position), του άξονα (axis) και της στροφής (situs) της καρδιάς, (2) το μέγεθος της καρδιάς σε σχέση με τα όργανα της θωρακικής κοιλότητας (καταλαμβάνει το ένα τρίτο), (3) η καρδιά καταλαμβάνει κυρίως το αριστερό ημιθώρακιο, (4) η



Εικόνα 8. Διπλή έξοδος από τη δεξιά κοιλία. Διακρίνεται (A) η μεσοκοιλιακή επικοινωνία και (B) η διαταραχή στην εικόνα των 3 αγγείων.

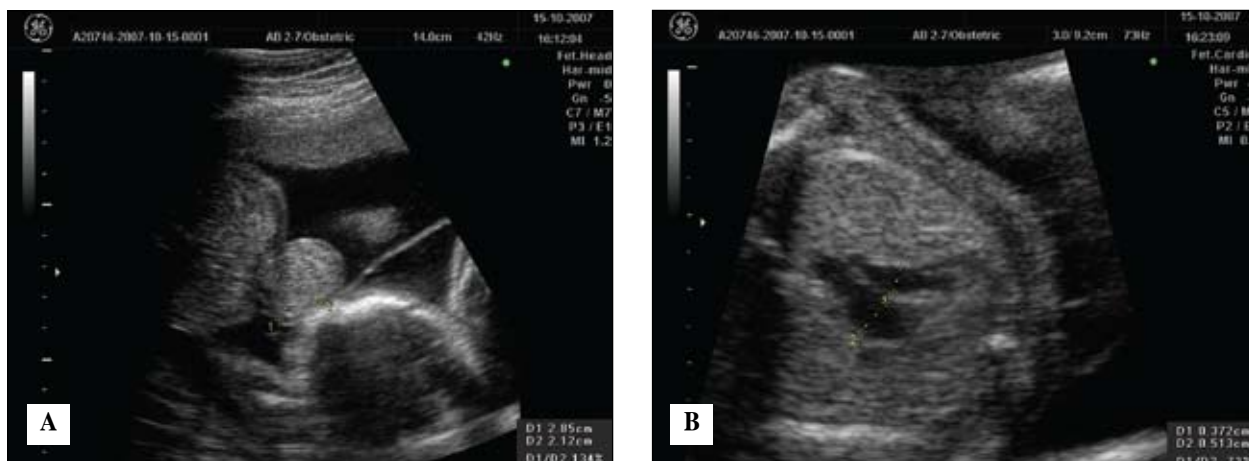


Εικόνα 9. Πλήρης μετάθεση των μεγάλων αγγείων.

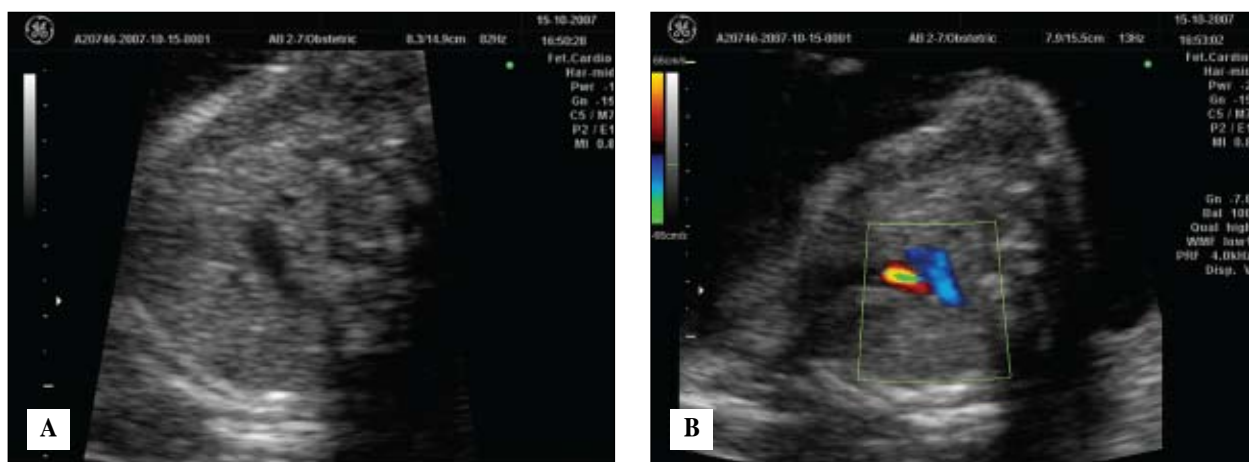
απεικόνιση των τεσσάρων κοιλοτήτων (four chambers view), (5) η απουσία περικαρδιακού υγρού ή υπερτροφίας των καρδιακών τοιχωμάτων, (6) το μέγεθος των κόλπων είναι παρόμοιο, (7) η παρουσία του ωοειδούς τρήματος (foramen ovale) στον αριστερό κόλπο, (8) το μεσοκοιλιακό διάφραγμα (atrial septum primum) είναι παρόν και η βαλβίδα του κινείται προς τα αριστερά, (9) το μέγεθος των κοιλιών είναι παρόμοιο, (10) δεν υπάρχει υπερτροφία του καρδιακού τοιχώματος, (11) η παρουσία ινώδους ταινίας (moderator band) στην κορυφή της δεξιάς κοιλίας, (12) το μεσοκοιλιακό διάφραγμα είναι ακέραιο (από την κορυφή έως τη βάση του), (13) και οι δύο κοιλιακές βαλβίδες ανοίγουν και κινούνται ελεύθερα και (14) τα φύλλα της τριγλώχινας βαλβίδας προσαρτώνται στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα εγγύτερα της κορυφής της καρδιάς σε σύγκριση με τη μιτροειδή βαλβίδα⁵.

Στον εκτενή βασικό (extended basic) έλεγχο της καρ-

διάς συμπεριλαμβάνονται η αξιολόγηση της πορείας και των ανατομικών συσχετίσεων των μεγάλων αγγείων της καρδιάς. Ο έλεγχος των στοιχείων αυτών αυξάνει τα ποσοστά ανίχνευσης μειζόνων καρδιακών εμβρυϊκών ανωμαλιών σε σύγκριση με την απλή λήψη της απεικόνισης των τεσσάρων κοιλοτήτων^{6,12}. Πιο συγκεκριμένα, η επιπρόσθετη απεικόνιση της πορείας των μεγάλων αγγείων αυξάνει την πιθανότητα ανίχνευσης ανωμαλιών, όπως η τετραλογία Fallot, η μετάθεση των μεγάλων αγγείων, η διπλή έξοδος της δεξιάς κοιλίας και ο κοινός αρτηριακός κορμός. Η ISUOG έχει εκδώσει οδηγίες για την απεικόνιση της λήψης των αριστερών (left ventricular outflow tract–LVOT) και των δεξιών μεγάλων αγγείων (right ventricular outflow tract–RVOT). Στην LVOT, επιβεβαιώνεται η παρουσία ενός μεγάλου αγγείου που εκφύεται από την αριστερή κοιλία και ο εξεταστής θα πρέπει να επιβεβαιώσει τη συνέχεια της πορείας του αγγείου αυτού μεταξύ του τοιχώματος της αορτής και του μεσοκοιλιακού διαφράγματος. Οι γλωχίνες της αορτικής βαλβίδας θα πρέπει να κινούνται ελεύθερα και τα τοιχώματά τους να μην είναι παχιά. Στην RVOT, επιβεβαιώνεται η παρουσία ενός μεγάλου αγγείου που εκφύεται από την δεξιά κοιλία, η οποία υπό φυσιολογικές συνθήκες στην κορυφή της διαθέτει την ινώδη ταινία (moderator band). Το αγγείο αυτό χαρακτηρίζεται ως η πνευμονική αρτηρία μόνο στις περιπτώσεις που στο περιφερικό του άκρο διακρίνεται η διακλάδωσή του σε δεξιό κλάδο (προς το δεξιό πνεύμονα) και σε αριστερό κλάδο (που διακλαδώνεται στη συνέχεια προς τον αριστερό πνεύμονα και το βοτάλειο πόρο προς την αορτή)^{5,13}. Η λήψη των απεικονίσεων αυτών φαίνεται πως είναι κατά κανόνα δυνατή στον υπερηχογραφικό έλεγχο του εμβρύου. Σε μελέτη 18000 περιστατικών, μόνο σε 4.2% περιπτώσεις δεν κατέστη δυνατή η απεικόνιση του LVOT, 1.6% η απεικόνιση του RVOT και 1.3% η απει-



Εικόνα 10. Στένωση της πνευμονικής αρτηρίας. (Α) Ομφαλοκήλη. (Β) Παθολογική απεικόνιση της λήψης των 3 αγγείων.



Εικόνα 11. Στένωση της πνευμονικής αρτηρίας και ατρησία της πνευμονικής βαλβίδας. Στη λήψη της απεικόνισης των 3 αγγείων, με τη χρήση έγχρωμου Doppler, διαπιστώνεται πως η ροή στην πνευμονική και στο αορτικό τόξο είναι προς αντίθετη κατεύθυνση (διαφορετική απόχρωση, κανονικά θα έπρεπε να έχουν το ίδιο χρώμα).

κόνιση και των δύο σε χρονικό διάστημα 30¹⁴.

Οι Yoo και συν. περιέγραψαν την απεικόνιση των τριών αγγείων, κατά την οποία είναι δυνατή η αξιολόγηση της φυσιολογικής ανατομίας της πνευμονικής αρτηρίας, της ανιούσας αορτής και της άνω κοίλης φλέβας σε ό,τι αφορά τις σχετικές τους διαστάσεις και την τοπογραφική τους ανατομική μέσα στο εμβρυϊκό μεσοθωράκιο¹⁵⁻¹⁷. Η σχέση της ανεύρεσης μονήρους ομφαλικής αρτηρίας με τη διάγνωση της εμβρυϊκής καρδιοπάθειας έχει προταθεί από αρκετούς μελετητές στη διεθνή βιβλιογραφία^{8,18-29}. Οι ανωμαλίες από το καρδιαγγειακό απαντώνται συχνότερα σε έμβρυα με SUA (7,5%). Οι συνηθέστερα απαντώμενες μεμονωμένες ανωμαλίες, στις περιπτώσεις εμβρύων με SUA, είναι η υποπλαστική αριστερά καρδιά (15,7%), το έλλειμμα κολποκοιλιακού διαφράγματος (10%), το έλλειμμα αρτηριοφλεβώδους

πόρου (4,2%), η στένωση αορτής (4,2%) και η υπερτροφία του μυοκαρδίου (4,2%). Σπανιότερες ανωμαλίες είναι η ανωμαλία Ebstein (2,8%), η τετραλογία Fallot (1,4%) και η ατρησία της τριγλώχινας (1,4%)¹¹.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, η λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων χρησιμεύει στην πλειοψηφία των περιπτώσεων προγεννητικής ανίχνευσης συγγενούς καρδιοπάθειας (57%). Επίσης, η ανίχνευση της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας αποτελεί ένα στοιχείο που θέτει κλινική υποψία για συγγενή καρδιοπάθεια, αφού ανευρέθηκε στο 36% των περιπτώσεων της μελέτης.

Συμπερασματικά, η λήψη της απεικόνισης των τριών αγγείων λαμβάνεται εύκολα από τον μη καρδιολόγο υπερηχογραφεστή και μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των ποσοστών διάγνωσης των συγγενών καρδιοπα-

θειών κατά το εμβρυϊκό υπερηχογράφημα επιπέδου II. Εξίσου εύκολη είναι η ανεύρεση μονήρους ομφαλικής αρτηρίας του εμβρύου. Στις περιπτώσεις ανεύρεσης παθολογικής λήψης απεικόνισης των τριών αγγείων και μονήρους ομφαλικής αρτηρίας, θα πρέπει να γίνεται παραπομπή της εγκύου προς έλεγχο της καρδιάς του εμβρύου από εξειδικευμένο καρδιολόγο-παιδίατρο.

Summary

Assimakopoulos E, Mikos T, Rouvalis F, Zafrakas M, Athanasiadis A, Tarlatzis B

Fetal echocardiography: The role of 3-vessel-view and single umbilical artery

Helen Obstet Gynecol 21(1): ???-???, 2009

Objective: The incidence of congenital cardiac anomalies is 1/100 births. The rate of prenatal diagnosis of congenital cardiac disease with the use of ultrasound is 30-60%. The aim of the study is to evaluate the role of the 3-vessel-view (3VV) and the single umbilical artery (SUA) in the diagnosis of congenital heart diseases during level II fetal sonographic examination.

Patients & Methods: From 2003 to 2008 (5 years) 3452 pregnant women were prospectively studied with level II fetal sonographic examination. All women had the basic fetal cardiology examination as described in ISUOG guidelines. Special attention was given to the 3VV and the exclusion of SUA.

Results: Prenatal ultrasound examination indicated 14 cases of major congenital cardiac anomalies (14/3452, 0.40%). In 8 cases (57,14%) the 3VV was abnormal [tetralogy of Fallot (2 case), congenital corrected transposition of the great arteries (1), complete transposition of the great arteries (1), pulmonary artery stenosis (1), pulmonary artery stenosis and atresia (1) and aortic arch coarctation (1)]. In 5 cases (35,71%) SUA was found. The sensitivity and specificity of the 3VV and SUA in the detection of fetal heart anomalies is 87,5% and 100%, respectively.

Conclusion: 3VV can improve the rates of prenatal diagnosis of fetal heart anomalies during level II fetal ultrasound. In cases of abnormal 3VV and SUA, it is suggested that the pregnant woman is referred to paediatrician-cardiologist for further examination.

Key words: *level II fetal ultrasound, congenital malformations, congenital cardiac anomalies, 3-vessel-view, single umbilical artery.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Jeanty P, Chaoui R, Tihonenko I, Grochal F. A review of findings in fetal cardiac section drawings. Part 3: the 3-vessel-trachea view and variants. J

Ultrasound Med 2008; 27: 109–117.

2. Perolo A, Prandstraller D, Ghi T, Gargiulo G, Leone O, Bovicelli L, Pilu G. Diagnosis and management of fetal cardiac anomalies: 10 years of experience at a single institution. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 615–618.
3. Gonçaves LF, Lee W, Espinoza J, Romero R. Examination of the fetal heart by four-dimensional (4D) ultrasound with spatio-temporal image correlation (STIC). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27: 336–348.
4. Espinoza J, Romero R, Kusanovic JP, Gotsch F, Lee W, Gonçaves LF, Hassan SS. Standardized views of the fetal heart using four-dimensional sonographic and tomographic imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31: 233–242.
5. International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the ‘basic’ and ‘extended basic’ cardiac scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27(1): 107–113.
6. Yoo S-J, Lee Y-H, Kim ES, Ryu HM, Kim MY, Choi HK, Cho KS, Kim A. Three-vessel view of the fetal upper mediastinum: an easy means of detecting abnormalities of the ventricular outflow tracts and great arteries during obstetric screening. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 9: 173–182.
7. Ασημακόπουλος Ε, Μίκος Θ, Αναγνώστου Ε, Ρούβαλης Φ, Αθανασιάδης Α, Μπόντης Ι. Ο ρόλος της απεικόνισης των τριών αγγείων (3-vessel-view) στην προγεννητική διάγνωση των εμβρυϊκών καρδιακών ανωμαλιών. *Παρουσίαση περιστατικού. Υπερηχογραφία* 2006; 3 (1): 39-45.
8. Gossett DR, Lantz ME, Chisholm CA. Antenatal diagnosis of single umbilical artery: is fetal echocardiography warranted? *Obstet Gynecol* 2002; 100 (5 Pt 1): 903–908.
9. Persutte WH & Lenke RR. Transverse umbilical arterial diameter: technique for the prenatal diagnosis of single umbilical artery. *J Ultrasound Med.* 1994; 10: 763-6.
10. Sepulveda W. Umbilical artery diameter or umbilical vein/artery ratio: prenatal detection of single umbilical artery? *J Ultrasound Med.* 1995; 14: 288-9.
11. Μίκος Θ & Ασημακόπουλος Ε. Μονήρης ομφαλική αρτηρία. Η σημασία της κατά τον προγεννητικό έλεγχο. *Υπερηχογραφία* 2004; 1 : 95–106.
12. Bromley B, Estroff JA, Sanders SP, Parad R, Roberts D, Frigoletto FD Jr, Benacerraf BR. Fetal echocardiography: accuracy and limitations in a population at high and low risk for heart defects. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166: 1473–1481.

13. Lee W. American Institute of Ultrasound in Medicine. Performance of the basic fetal cardiac ultrasound examination. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 601–607.
14. Vettraino IM, Lee W, Bronsteen RA, Comstock CH. Sonographic evaluation of the ventricular cardiac outflow tracts. Letter to the Editor. *J Ultrasound Med* 2005; 24: 566.
15. Yoo S-J, Lee Y-H, Cho KS. Abnormal three-vessel view on sonography: a clue to the diagnosis of congenital heart disease in the fetus. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 825–830.
16. Kirk JS, Riggs TW, Comstock CH, Lee W, Yang SS, Weinhouse E. Prenatal screening for cardiac anomalies: the value of routine addition of the aortic root to the four-chamber view. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 427–431.
17. DeVore G. The aortic and pulmonary outflow tract screening examination in the human fetus. *J Ultrasound Med* 1992; 11: 345–348.
18. Nyberg DA, Mahony BS, Luthy D, Kapur R. Single umbilical artery. Prenatal detection of concurrent anomalies. *J Ultrasound Med* 1991; 10: 247–253.
19. Abuhamad AZ, Shaffer W, Mari G, Copel JA, Hobbins JC, Evans AT. Single umbilical artery: does it matter which artery is missing? *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173(3 Pt 1): 728–732.
20. Sener T, Ozalp S, Hassa H, Zeytinoglu S, Basaran N, Durak B. Ultrasonographic detection of single umbilical artery: a simple marker of fetal anomaly. *Int J Gynaecol Obstet* 1997; 58: 217–221.
21. Ulm B, Ulm MR, Deutinger J, Bernaschek G. Umbilical artery Doppler velocimetry in fetuses with a single umbilical artery. *Obstet Gynecol* 1997; 90: 205–209.
22. Wu MH, Chang FM, Shen MR, Yao BL, Chang CH, Yu CH, Hsu CC, Huang KE. Prenatal sonographic diagnosis of single umbilical artery. *J Clin Ultrasound* 1997; 25: 425–430.
23. Chow JS, Benson CB, Doubilet PM. Frequency and nature of structural anomalies in fetuses with single umbilical arteries. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 765–768.
24. Fukada Y, Yasumizu T, Hoshi K. Single umbilical artery: correlation of the prognosis and side of the missing artery. *Int J Gynaecol Obstet* 1998; 61: 67–68.
25. Lee CN, Cheng WF, Lai HL, Cheng SP, Shih JC, Shyu MK, Kau ML, Hsieh FJ. Perinatal Management and Outcome of Fetuses with Single Umbilical Artery Diagnosed Prenatally. *J Matern Fetal Investig* 1998; 8: 156–159.
26. Geipel A, Germer U, Welp T, Schwinger E, Gembruch U. Prenatal diagnosis of single umbilical artery: determination of the absent side, associated anomalies, Doppler findings and perinatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15: 114–117.
27. Rinehart BK, Terrone DA, Taylor CW, Isler CM, Larmon JE, Roberts WE. Single umbilical artery is associated with an increased incidence of structural and chromosomal anomalies and growth restriction. *Am J Perinatol* 2000; 17: 229–232.
28. Gornall AS, Kurinczuk JJ, Konje JC. Antenatal detection of a single umbilical artery: does it matter? *Prenat Diagn* 2003; 23: 117–123.
29. Prucka S, Clemens M, Craven C, McPherson E. Single umbilical artery: what does it mean for the fetus? A case-control analysis of pathologically ascertained cases. *Genet Med* 2004; 6: 54–57.