

Β. Σ. Τσάπανος

Μαιευτική-Γυναικολογική
Κλινική Πανεπιστημίου Πατρών
Εμβρυομητρική Ιατρική

Μονήρης Ομφαλική Αρτηρία

Περίληψη

Περιγράφεται σε συντομία η εμβρυολογική προέλευση και ανατομία των αγγείων του ομφάλιου λώρου, από την αρχική αγγειογένεση και ανάπτυξη του αρχέγονου αγγειακού συστήματος. Η Μονήρης Ομφαλική Αρτηρία απαντάται στο 1% των κήσεων, ενώ γενικώς η συχνότητά της κυμαίνεται μεταξύ 0.5-7%. Παρατηρείται με ηυξημένη συχνότητα σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες και σε παθολογία κύησης. Θεωρείται ότι οφείλεται σε αγενεσία της μιας ομφαλικής αρτηρίας, σε παραμονή (αποτυχία διαίρεσης) της προσωρινής αρχέγονης ομφαλικής αρτηρίας που προέρχεται από την μονήρη Αλλαντοϊκή αρτηρία (στο Στέλεχος) και σε ατροφία μιας πρώην φυσιολογικής αρτηρίας. Συνοδεύεται από δομικές και συγγενείς διαμαρτίες του εμβρύου και έχει 20% περιγεννητική θνησιμότητα. Η διάγνωση τίθεται με τους υπέρηχους σε δύο κύριες τομές, σε εγκάρσια τομή του ομφάλιου λώρου και σε μία αξονική (επιμήκη) τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη του εμβρύου. Σπανιότερα βοηθά μία τρίτη, στεφανιαία τομή στον διχασμό της αορτής. Διακρίνονται μόνο δύο αγγεία και η διάμετρος της αρτηρίας είναι μεγαλύτερη από αυτήν σε λώρο τριών αγγείων. Τεχνικές όπως η Colour Flow Doppler Imaging βελτιώνουν τις πιθανότητες αποτελεσματικής διάγνωσης, ειδικά κατά την πρόιμη κύηση όπου αυτή είναι μειωμένη. Μετά τη διάγνωση γίνεται λεπτομερής υπερηχογραφικός έλεγχος και αμνιοπαρακέντηση για πιθανή ανεύρεση άλλων δομικών και χρωμοσωμικών ανωμαλιών. Κατά το γ' τρίμηνο γί-

Αλληλογραφία:

Βασίλειος Τσάπανος

Αναπληρωτής Καθηγητής

Μαιευτικής-Γυναικολογίας - Εμβρυομητρι-

κής Ιατρικής Πανεπιστημίου Πατρών

Π.Γ.Ν.Ρίου, 26 500 Ρίο-Πάτρα

e-mail:

tsapanos@otenet.gr

vtsapanos@yahoo.com

Κατατέθηκε 3.5.2006

Έγινε δεκτή 15.5.2006

νεται παρακολούθηση για υπολειπόμενη ανάπτυξη (IUGR). Η αντιμετώπιση εξαρτάται από τη συνυπάρχουσα ανωμαλία.

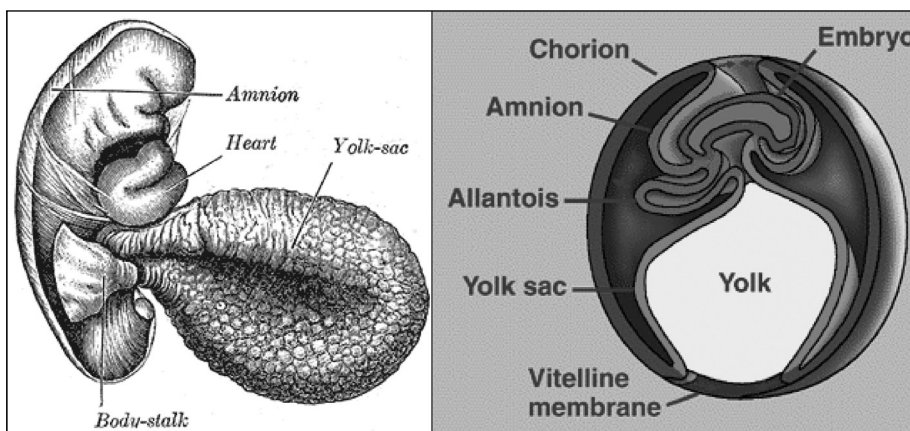
Λέξεις - κλειδιά: μονήρης ομφαλική αρτηρία, ομφάλιος λώρος, ομφαλικά αγγεία

Εισαγωγή

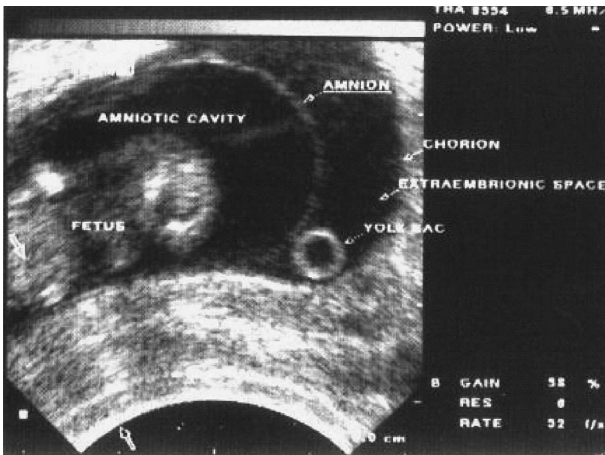
Η αγγειογένεση και ανάπτυξη του αρχέγονου αγγειακού συστήματος αρχίζει στο εξωεμβρυονικό μεσόδερμα του χορίου από τις αρχές της 3ης εβδομάδας κύησης. Στο τοίχωμα του Λεκιθικού ασκού (Εικόνα 1) που διακρίνεται υπερηχογραφικά στο σάκκο κύησης από την 5η εβδομάδα (Εικόνα 2), δημιουργούνται μάζες μεσεγγυματικών κυττάρων από τις οποίες σχηματίζονται νήσοι αίματος αποτελούμενες κυρίως από αρχέγονα μακροφάγα και ερυθροκύτταρα. Ακολουθεί πολλαπλασιασμός των περιφερικών μεσεγγυματικών κυττάρων που αργότερα θα καθορίσουν το ενδοθηλιακό όριο των αγγείων. Μεταξύ αυτών παρατηρείται σταδιακή εμφάνιση μεσοκυτταρικών κενών από τα οποία θα σχηματισθεί ο αυλός των αγγείων. Από την απόσπαση των κεντρικών κυττάρων προκύπτουν τα βλαστικά κύτταρα του αίματος. Μεταξύ των κυττάρων εμφανίζεται συλλογή υγρού από την οποία θα προκύψει το πλάσμα αίματος. Από το μεσέγγυμα γύρω από το ενδοθήλιο σχηματίζονται οι τρείς χιτώνες των αγγείων. Έτσι, πάνω στην επιφάνεια του Λεκιθι-

κού ασκού δημιουργείται ο σχηματισμός ενός στρώματος τριχοειδών αγγείων τα οποία εκτελούν την απορρόφηση οξυγόνου, ύδατος και τροφικών συστατικών από την Λέκιθο, και την προώθησή τους και μεταφορά τους στο έμβρυο (Εικόνα 3). Το τριχοειδικό δίκτυο καταλήγει στις κύριες αρτηρίες του Λεκιθικού ασκού, τις Λεκιθικές αρτηρίες. Παράλληλα, από το ουραίο άκρο της καρδιάς αρχίζουν να αναπτύσσονται οι Ομφαλομεσεντερικές φλέβες ενώ από την εμβρυονική αορτή αρχίζουν να αναπτύσσονται οι Ομφαλομεσεντερικές αρτηρίες. Τα Λεκιθικά αγγεία και τα Ομφαλομεσεντερικά αγγεία αναπτύσσονται τα μεν προς τα δε και τελικά συνενώνονται. Η αναπτυσσόμενη με αυτόν τον τρόπο κυκλοφορία του Λεκιθικού Ασκού αποτελεί την Πρώτη Εξωεμβρυϊκή Κυκλοφορία.

Παράλληλες διεργασίες αναπτύσσονται και στην Αλλαντοΐδα. Η Αλλαντοΐς που μοιάζει με σάκο διακρίνεται ήδη από το στάδιο της εμβρυοβλάστης. Το τοίχωμά της ενισχύεται από αγγεία αίματος και έχει σκοπό να διαχειρίζεται τα απόβλητα του εμβρύου. Συμμετέχει στις λειτουργίες της διαπνοής και έκκρισης. Στους επίμυς είναι ο μεσοδεσμικός πρόδρομος του ομφάλιου λώρου. Υπόκειται σε αγγειογένεση για να σχηματίσει τις ώριμες Ομφαλικές αρτηρίες και φλέβες. Η Αλλαντοϊκή Κυκλοφορία αποτελεί την Δεύτερη Εξωεμβρυϊκή Κυκλοφορία. Η Αλλαντοΐς τροφοδοτείται με αίμα από την Αλλαντοϊκή



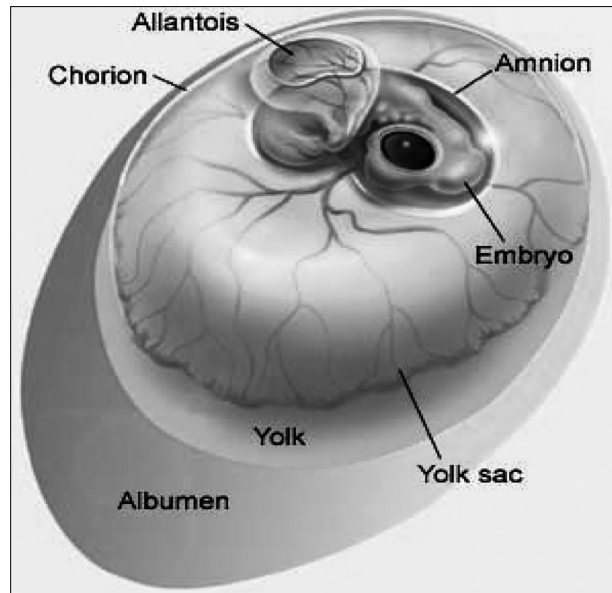
Εικόνα 1: Λεκιθικός Ασκός - Πρώτη Εξωεμβρυϊκή Κυκλοφορία.



Εικόνα 2. Λεκιθικός Ασκός στον εξωεμβρυονικό χώρο.

αρτηρία που προέρχεται από την αορτή κοντά στο αλλαντοϊκό στέλεχος. Το αίμα οξυγονώνεται στην Αλλαντοΐδα και επιστρέφει στην καρδιά με την Αλλαντοϊκή φλέβα που εκβάλλει στον αρχέγονο φλεβόκολπο (Εικόνα 4).

Η Ομφαλική Κυκλοφορία αποτελεί την τρίτη εξωεμβρυϊκή κυκλοφορία. Οι Λεκιθικές φλέβες επιστρέφουν αίμα από τον Λεκιθικό ασκό και συμβάλλουν στην ανάπτυξη του ηπατικού Πυλαίου συστήματος. Την 4η εβδομάδα οι δύο Ομφαλικές φλέβες επιστρέφουν αίμα από τον πλακούντα στο τριχοειδικό δίκτυο του ήπατος. Την 5η εβδομάδα η δεξιά και το εγγύς τμήμα της αριστερής Ομφαλικής φλέβας εκφυλίζονται ούτως ώστε το αίμα από τον πλακούντα μεταφέρεται μέσω μιας μοναδικής Ομφαλικής φλέβας. Την ίδια περίοδο η αριστερή Ομφαλική φλέβα σχηματίζει αναστομώσεις με τους ηπατικούς κόλπους και τον πρόσφατα σχηματισθέντα Φλεβώδη Πόρο. Ο Φλεβώδης Πόρος επιτρέπει στο αίμα από την Ομφαλική φλέβα και την Πυλαία φλέβα να παρακάμπτει το ήπαρ και να ρέει στην Κάτω Κοίλη Φλέβα και τον αρχέγονο φλεβόκολπο. Οι Ομφαλικές αρτηρίες πριν τον τοκετό είναι συνέχεια των έσω λαγονίων. Μετά τον τοκετό, το τμήμα μεταξύ ουροδόχου κύστης και ομφαλού ατροφεί και σχηματίζει τον Μέσο Ομφαλικό σύνδεσμο. Το τμήμα μεταξύ ουροδόχου κύστης και έσω λαγονίου αρτηρίας μειώνεται σε μέγεθος και δίδει τις Ανώτερες Κυστικές αρτηρίες. Στον ενήλικα, το υπόλειμ-

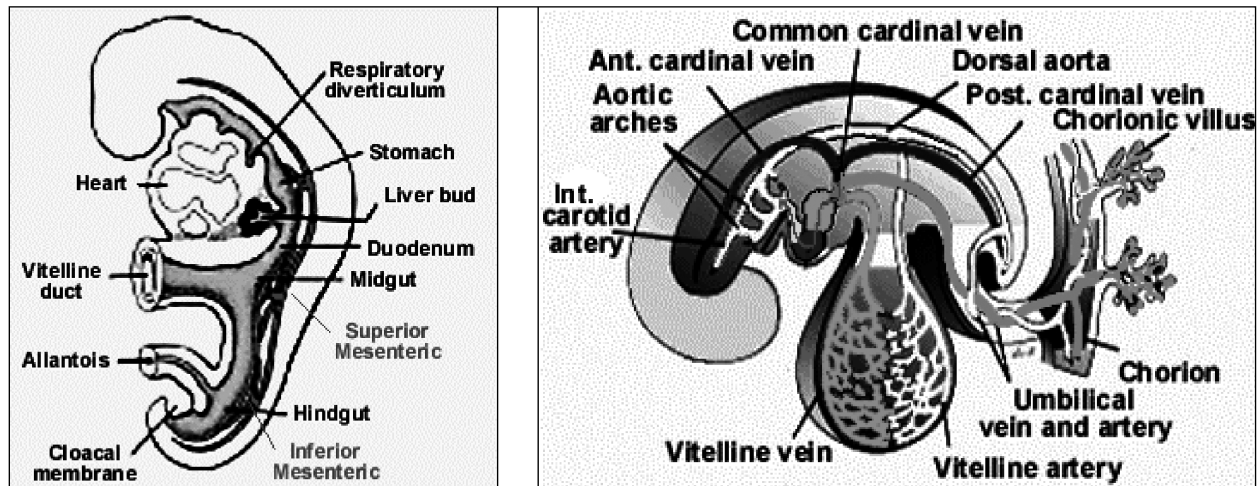


Εικόνα 3. Ωό με τη λέκιθο εντός του λεκιθικού ασκού, την αλλαντοΐδα και τους εμβρυϊκούς υμένες. Διακρίνεται ο σχηματισμός αρχέγονων τριχοειδών πάνω στον λεκιθικό ασκό.

μα της αριστερής Ομφαλικής φλέβας παραμένει ως Στρογγύλος σύνδεσμος του ήπατος ενώ το υπόλειμμα του Φλεβώδους Πόρου παραμένει ως Φλεβώδης Σύνδεσμος (Εικόνες 5 & 6).

Για την Παθογένεση της Μονήρους Ομφαλικής Αρτηρίας έχουν αναπτυχθεί τρεις θεωρίες. Σύμφωνα με την πρώτη θεωρία, πρόκειται για αγενεσία της μιάς ομφαλικής αρτηρίας. Σύμφωνα με τη δεύτερη θεωρία, η μονήρης ομφαλική αρτηρία οφείλεται σε παραμονή (αποτυχία διαίρεσης) της προσωρινής αρχέγονης ομφαλικής αρτηρίας που προέρχεται από την μονήρη Αλλαντοϊκή αρτηρία (στο Στέλεχος). Σύμφωνα, τέλος, με την τρίτη θεωρία, επέρχεται ατροφία μιάς πρώην φυσιολογικής αρτηρίας.

Ανάλογα με το αγγείο που αντιπροσωπεύει την Ομφαλική Αρτηρία, διακρίνονται διάφορες κατηγορίες, όπως Λεκιθική, Αλλαντοϊκή, Αριστερή ομφαλική, Δεξιά ομφαλική. Άλλες κατηγορίες χαρακτηρίζονται ανάλογα με τις συνυπάρχουσες ανωμαλίες που σχετίζονται με την απουσία ή την παραμονή του αριστερού ή του δεξιού αγγείου. Επί πλέον, διακρίνονται και διάφορες μορφές, όπως Ελικοει-



Εικόνα 4. Αλλαντοϊκή Κυκλοφορία -Δεύτερη Εξωεμβρυϊκή Κυκλοφορία.

δής και Ευθεία.

Σε έμβρυα με MOA ολόκληρη η αιματική ροή προς τον πλακούντα διενεργείται μέσω των κοινών και έσω λαγονίων αρτηριών από την πλευρά της μονήρους αρτηρίας, ενώ τα πυελικά αγγεία από την πλευρά της ελλείπουσας αρτηρίας δεν συμμετέχουν στην εμβρυοπλακουντιακή κυκλοφορία. Η ασυμμετρία αυτή της πυελικής αρτηριακής αιματικής ροής αυξάνει με την ηλικία κύησης και έχει σαν αποτέλεσμα μείωση των αγγειακών αντιστάσεων στον πλακούντα και αύξηση των αντιστάσεων στα κάτω άκρα.¹

Η συχνότητα της MOA είναι ηξημένη σε διάφορες καταστάσεις κύησης, όπως στις δίδυμες και πολύδυμες κυήσεις (5%), στις αυτόματες εκτρώσεις (2.5-20%), σε ανωμαλίες

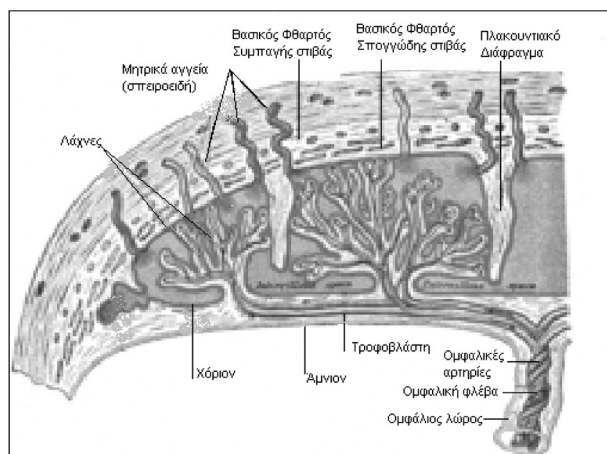
πρόσφυσης του ομφάλιου λώρου, σε μακρύ ομφάλιο λώρο, σε μικρούς πλακούντες, στις πολυτόκες (>3), σε μητέρες μεγάλης ηλικίας (>40) και επί θήλεος εμβρύου (άρρενα 1.0:θήλεα 0.85). Συνηθέστερα λείπει η αριστερή ομφαλική αρτηρία. Επίσης η συχνότητα είναι ηξημένη στη λευκή φυλή (σε σχέση με την αφροαμερικανική και την ιαπωνική) και σε μητέρες με σακχαρώδη διαβήτη. Στις ΗΠΑ η MOA απαντάται στο 1% των κυήσεων, ενώ γενικώς η συχνότητά της κυμαίνεται με ταξύ 0.5-7%.

Συνδυάζεται με διάφορες συγγενείς ανωμαλίες σε ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ 21.6-32.2 %. Οι ανωμαλίες αφορούν κυρίως στο μυοσκελετικό σύστημα, και με φθίνουσα συχνότητα ακολουθούν το ουρογεννητικό, το καρδιαγγειακό, το γαστρεντερικό, το κεντρικό νευρικό σύστημα και το αναπνευστικό^{2,3} (Πίνακας 1).

Χρωμοσωμικές ανωμαλίες ανευρίσκονται στο 10-15% και αφορούν την Τρισωμία 18, την Τρισωμία 13, το σύνδρομο Turner's, Τριπλοειδισμό, και σπανίως την Τρισωμία 21. Επί ανευρέσεως MOA, ο κίνδυνος ανώμαλου εμβρύου είναι ηξημένος τέσσαρες φορές (Πίνακες 1,2,3,4).

Επί MOA παρατηρείται Πρόωρος τοκετός (<37εβδ.) σε ποσοστό 20% και Υπολειπόμενη Ενδομήτρια Ανάπτυξη-IUGR (<2500gr) σε ποσοστό 15-20%.⁴

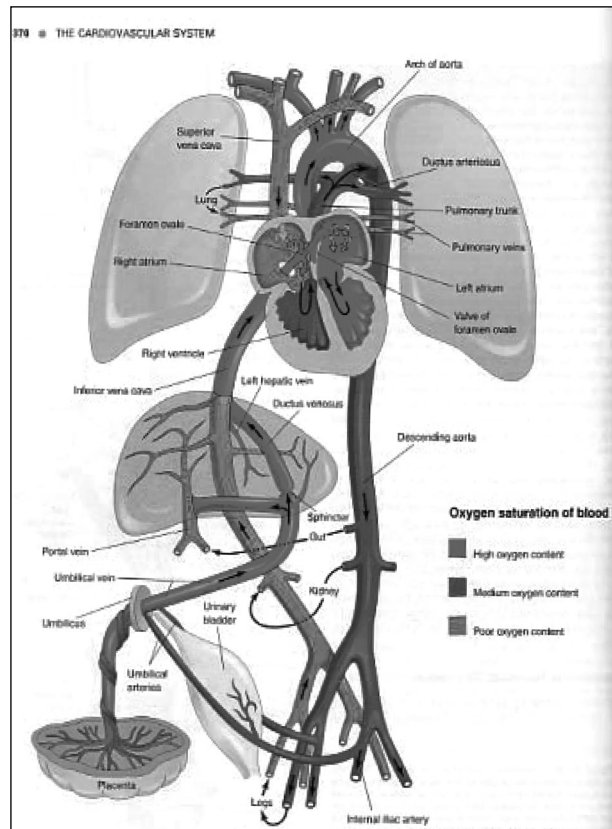
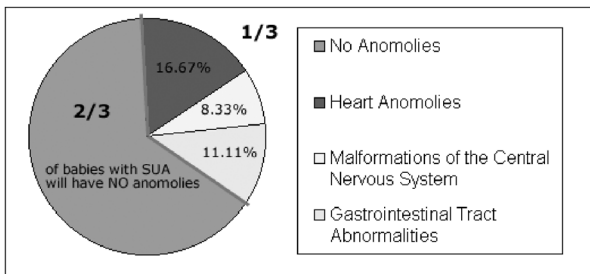
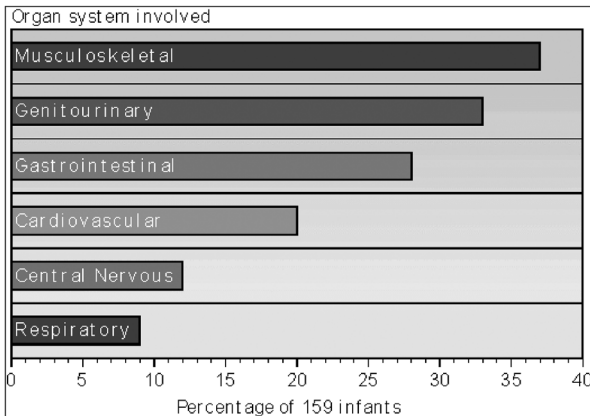
Η Περιγεννητική θνησιμότης είναι 20% και



Εικόνα 5. Ομφαλική Κυκλοφορία.

Πίνακας 1.

- Συγγενείς ανωμαλίες = 21.6-32.2% (ΜΣ, ΟΥΓ, ΚΑ, ΓΕ, ΚΝΣ, ΑΝ)
- Χρωμοσωμικές ανωμαλίες = 10-15% (Τρισ.18, Τρισ.13, Turner's, Τριπλοειδισμός, σπανίως τρισ.21)
- Κίνδυνος ανώμαλου εμβρύου ηυξημένος χ4.¹⁰



Εικόνα 6. Η εμβρυϊκή κυκλοφορία

από αυτήν, τα 2/3 αφορούν ενδομήτριους θανάτους ενώ το 1/3 οφείλεται σε διαμαρτίες, προωρότητα, και IUGR.

Η επιλογή της θέσης του υπάρχοντος (ή ελλείποντος) αγγείου είναι τυχαία αλλά ελαφρώς συχνότερη είναι η δεξιά μονήρης ομφαλική αρτηρία (η ακριβής θέση της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας μπορεί να προσδιορισθεί υπερηχογραφικά με ακρίβεια, από τις αρχές του β' τριμήνου). Δεν έχει δείχθει συσχέτιση μεταξύ της πλευράς του υπάρχοντος (ή ελλείποντος) αγγείου με χρωμοσωμικές ή συγγενείς διαμαρτίες, με το είδος των άλλων ανωμαλιών, με την βαρύτητα των ανωμαλιών, τη συχνότητα των άλλων ανωμαλιών και την έκβαση της υγείας του νεογνού.^{5,6}

Η προγεννητική διάγνωση είναι εφικτή με τη βοήθεια των υπερήχων. Χρησιμοποιούνται όλες οι διαθέσιμες τεχνολογίες (B-Mode-Gray Scale, Color Flow Doppler, Power

Doppler, Ειδικές ρυθμίσεις). Η διάγνωση της ΜΟΑ γίνεται σε δύο κύριες υπερηχογραφικές τομές, σε εγκάρσια τομή του ομφαλίου λώρου και σε μία αξονική (επιμήκη) τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη του εμβρύου. Σπανιότερα βοηθά μία τρίτη, στεφανιαία τομή στον διχασμό της αορτής. Η υπερηχοκαρδιογραφία του εμβρύου δεν φαίνεται να προσφέρει κάτι ιδιαίτερο στην προγεννητική διάγνωση της ΜΟΑ εφόσον έχει ληφθεί η τομή των τεσσάρων κοιλοτήτων και έχουν ελεγχθεί οι οδοί αιματικής εκροής (χώροι εξώθησης) της καρδιάς.⁷ Η διάγνωση τεκμηριώνεται ιστολογικά, μετά τον τοκετό (Εικόνα 7).

Σε εγκάρσια τομή του ομφαλίου λώρου (B-Mode Scan/Grey Scale) διακρίνονται μόνο δύο αγγεία, ένα μεγαλύτερης διαμέτρου που αντιπροσωπεύει την ομφαλική φλέβα και ένα μικρότερης διαμέτρου που αντιπροσωπεύει την ομφαλική αρτηρία. Στην ίδια τομή η διά-

Πίνακας 2. Ανευπλοειδισμοί που έχουν συνδυασθεί με ομφάλιο λώρο δύο αγγείων.
Table 2. Aneuploidy in association with two-vessel umbilical cords.

Gestational age at diagnosis (weeks)	Karyotype	Associated malformations seen on scan	Malformations not seen on scan
18	trisomy 13	Dandy Walker malformation, bilateral hydronephrosis, postaxial Polydactyly	
18	trisomy 18	choroid plexus cysts, ventricular septal defect, clenched hands	tracheoesophageal fistula
20 ⁺	46,XY; -14, +H13; 14	Dandy Walker malformation, cleft lip and palate, ventricular septal defect, overriding aorta, pleural effusion, small pulmonary artery	
20 ⁺⁺	46,XY del(4) (p13)	symmetric IUGR at 20 weeks, oligohydramnios at 32 weeks	
20 ⁺	trisomy 18	choroid plexus cysts, cleft lip, atrial septal defect, ventricular septal defect, clenched hands*	
25*	triploidy	Hydrocephaly, atrioventricular canal, truncus arteriosus, IUGR	
29	trisomy 21	hydronephrosis, polyhydramnios	
34	trisomy 18	holoprosencephaly, ventricular septal defect, diaphragmatic hernia, umbilical cord cyst, clenched fists*, polyhydramnios	
35	trisomy 18	diaphragmatic hernia. ? ventricular septal defect, clenched fists, polyhydramnios*	
35	monosomy X	enlarged right atrium and ventricle, left multicystic dysplastic kidney	pulmonic stenosis, endocardial fibroelastosis

IUGR, intrauterine growth retardation; -, no autopsy; +, aborted; ++, first seen at Sharp Perinatal Center at 32 weeks

μετρος της ομφαλικής αρτηρίας είναι μεγαλύτερη από τη φυσιολογική τιμή της κάθε αρτηρίας σε λώρο τριών αγγείων (> 4 mm σε κύηση 20-36 εβδ.). Η σκόπευση πρέπει να γίνεται μακριά από τον πλακούντα, διότι κοντά σ' αυτόν οι αρτηρίες συχνά συγχωνεύονται και καθίσταται δυσχερής η ακριβής μέτρησή τους⁸ (Εικόνες 8 & 9). Στον Πίνακα 5 παρατίθενται οι φυσιολογικές εγκάρσιες διαμέτροι των ομφαλικών αγγείων.⁹ Στην αξονική τομή γύρω από την ουροδόχο

κύστη φαίνεται μόνο μία αρτηρία σε κάποια από τις δύο πλευρές της ουροδόχου κύστεως ενώ φυσιολογικά έπρεπε να υπάρχει από μια αρτηρία εκατέρωθεν (Εικόνα 10).

Μία στεφανιαία τομή στον διχασμό της αορτής μπορεί να συμβάλλει στην ασφαλή διάγνωση της ΜΟΑ. Η κατιούσα αορτή φυσιολογικά διχάζεται στις δύο κοινές λαγόνιες αρτηρίες που έχουν ίδια διάμετρο. Η αορτή στα έμβρυα με ΜΟΑ έχει μια ελαφρά κύρτωση προς ένα κοινό λαγόνιο αγγείο με διάμετρο

Πίνακας 3. Δομικές ανωμαλίες που έχουν συσχετισθεί με ΜΟΑ και είτε διακρίνονται είτε δεν διακρίνονται με τους υπέρηχους. Φυσιολογικός καρυότυπος ή κλινικά χωρίς υποψία ανευπλοειδίας.

Table 3. Associated structural defects on scan; normal chromosomes or no suspicion of aneuploidy on clinical examination.

Gestational age diagnosis (weeks)	Gestational age at delivery (weeks)	Weight	Anomalies seen on scan	Anomalies not seen on scan
16	aborted		Dandy Walker malformation, meningomyelocele	
17.5	40	2887	choroid plexus cyst (resolved at 22 weeks)	
18	aborted		cystic hygroma, diaphragmatic hernia	
20	aborted		polysplenia, single ventricle, hypoplastic left ventricle, non-immune hydrops, right-sided stomach	double outlet right ventricle transposition
20	39	3872	right multicystic dysplastic kidney	
20	37	2319	Hydronephrosis, IUGR	
21	aborted		anencephaly. Heart deviated right. No autopsy*	
21	aborted		IUGR. cystic adenomatoid lung malformation, hypoplastic left heart and aortic arch, right multicystic dysplastic kidney, echogenic bowel	
23	38	4900	bladder outlet obstruction, ascites	club feet
23	39	2325	ventricular septal defect, double outlet right ventricle, polyhydramnios	
24	35	IUGR	hydrocephaly. IUGR. meningomyelocele, in utero fetal demise, normal co-twin	
24	37	2255	omphalocele, right renal agenesis, imperforate anus. IUGR. oligohydramnios	bladder exstrophy
26	41	2948	CHARGE association; cleft lip, polyhydramnios, atrial septal defect, ventricular septal defect	micro penis, hypospadias, cleft palate
27	31	1191	VATER association, enlarged right ventricle, abnormal umbilical vein course in liver, polyhydramnios	ventricular septal defect, tracheoesophageal fistula
29	38	3130	aqueductul stenosis, hydrocephaly	ventricular septal defect, transposition, pulmonic atresia
29	37	2832	omphalocele, neonatal death	
29	40	4200	suprasellar arachnoid cyst	hemangioma left calf
30	41	2778	subarachnoid cyst, atrioventricular septal defect	tracheoesophageal fistula, imperforate anus, missing one finger left hand
31	38	2070	Hypoplastic left heart, double outlet right ventricle, neonatal death	

συνέχεια πίνακας 3

Gestational age diagnosis (weeks)	Gestational age at delivery (weeks)	Weight	Anomalies seen on scan	Anomalies not seen on scan
31	31	1615	hydranencephaly, cleft lip palate	
32	37	1840	VATER: heart in right chest, abnormal umbilical vein course in liver, renal cyst, absent radii and thumbs, polyhydramnios	tracheal duplication, tracheoesophageal fistula, imperforate anus, hemivertebrae
34	38	3090	VATER: polyhydramnios, hydronephrosis	tracheoesophageal fistula, imperforate anus
35	38	2950	meningomyelocele, club feet	
35	18	3445	truncus arteriosus	
36	39		bilateral hydronephrosis, bicuspid aortic valve	
37	37.5	AGA	oligohydramnios, hydrocephaly, dextrocardia, renal agenesis	sacral agenesis
38.5	38.5	2280	anencephaly, bilateral cleft lip palate	

*, failed chromosome culture; IUGR, intrauterine growth retardation; AGA, appropriate for gestational age

ίδιο με της αορτής στην πλευρά που υπάρχει η ομφαλική αρτηρία ενώ στην πλευρά που λείπει η ομφαλική αρτηρία το λαγόνιο αγγείο είναι μικρό ή και δυσδιάκριτο.

Η ασφαλής όμως διάγνωση της ΜΟΑ δεν είναι πάντα εφικτή. Η δυνατότητα υπερηχογραφικής διάγνωσης εξαρτάται από το πάχος των κοιλιακών τοιχωμάτων της μητέρας, από την ύπαρξη χαμηλής εγκαρσίας τομής, από την ηλικία κύησης, από τη θέση και προβολή του εμβρύου, από τη ποσότητα του αμνιακού υγρού, από το βαθμό περιέλιξης των αγγείων, από τη πλευρική ανάλυση του μηχανήματος, από το βαθμό σύντηξης των αγγείων κοντά στον πλακούντα και από την εμπειρία του εξεταστή. Η δεινότητα του υπερηχογραφιστή για επίτευξη ικανοποιητικής απεικόνισης (με gray scale) της ανατομίας των αγγείων του ομφάλιου λώρου ελέγχθηκε για το διάστημα

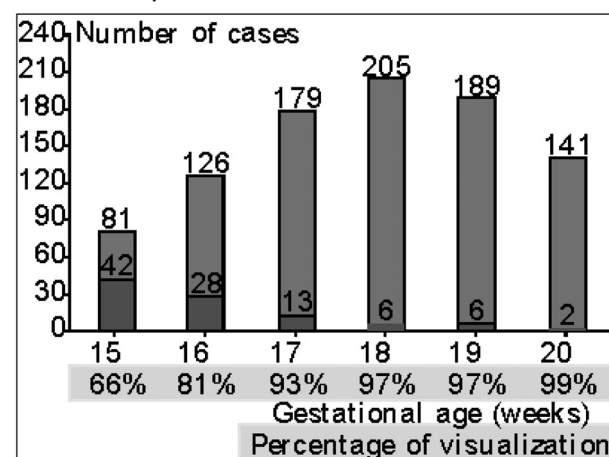
μεταξύ της 15ης-20ης εβδ. κύησης και υπολογίσθηκε ότι μπορεί να επιτευχθεί ορθή προγεννητική διάγνωση στο 89% των περιπτώσεων αλλά θα μείνει και ένα ποσοστό 11% ψευδώς θετικών διαγνώσεων ακόμη και από έμπειρους εξεταστές. Περίπου το 66% των εμβρύων στις 16-17 εβδομάδες και το 97%

Πίνακας 6. Δεινότητα του υπερηχογραφιστή για επίτευξη ικανοποιητικής απεικόνισης (gray scale) της ανατομίας των αγγείων του ομφάλιου λώρου μεταξύ της 15ης-20ης εβδομάδας κύησης.

- Σωστή προγεννητική διάγνωση = 89%
- Ψευδώς θετική διάγνωση = 11%
- Πράσινες στήλες (αχνές) = λώροι που απεικονίστηκαν
- Κόκκινες στήλες (σκούρες) = λώροι που δεν απεικονίστηκαν.¹⁰

Πίνακας 5. Φυσιολογικές εγκάρσιες διαμέτροι του ομφάλιου λώρου και των αγγείων του.⁹

	Ο.Α. (Νεογνά)	Ο.Φ. (Υπέρηχοι)	Ο.Α. (Υπέρηχοι)
Διάμετρος	1.5 cm	8.0 mm	4.0 mm
Περιφέρεια	3.6 cm		



Πίνακας 4. Δομικές ανωμαλίες που δεν έχουν συσχετισθεί με ΜΟΑ.
Table 4. No associated fetal anomalies on scan.

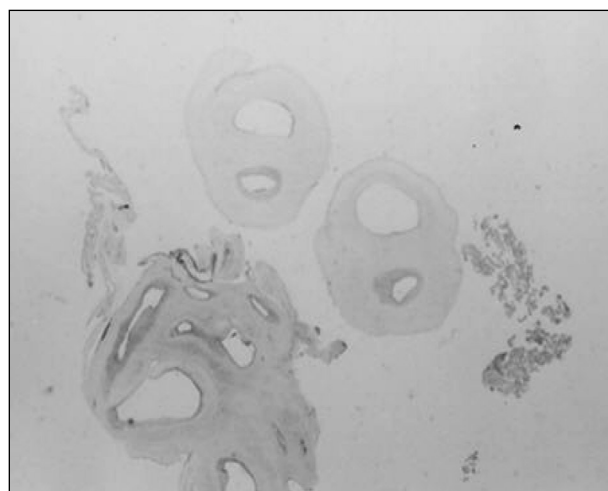
Gestational age at diagnosis (weeks)	Gestational age at delivery (weeks)	Comments	Anomalies not seen on scan
17	23	discordant twins, demise both twins, velamentous cord insertions both twins	
18	31	concordant twins, preterm labor, velamentous cord insertion	
18	40		
19	36	abruptio placentae	
19	39		
19	40	marginal cord insertion; LGA	
19.5	37		
20	39		
20	40		
21	33	Abruptio placentae	
22	35	IUGR; oligohydramnios	
22	35	early onset IUGR	Goltz syndrome, syndactyly. microphthalmia
22	38		
22	42		
22	31	abruptio placentae, IUGR, In utero fetal demise	
23	40		
23	38	velamentous cord insertion	
23	41		
24	39		
25	38	IUGR	
26	26	premature rupture of membranes	
26	37		
26	40		
27	39		
29	31	IUGR. oligohydramnios	mild hydronephrosis
29	36	Polyhydramnios, preterm labor	
29	40		
30	31	concordant twins, premature rupture of membranes, velamentous cord insertion	
30	38		tracheoesophageal fistula and esophageal atresia
30	38		
30	34	severe preeclampsia	
31	39		
31	40	IUGR	
31	40		

συνέχεια πίνακας 4

Gestational age at diagnosis (weeks)	Gestational age at delivery (weeks)	Comments	Anomalies not seen
32	33	Discordant twins, symmetric IUGR, oligohydramnios, velamentous cord insertion	
32	35	Placenta previa	
32	37	Concordant twins, AGA	
32	38	IUGR, twins, co-twin AGA	
33	36	preeclampsia	
34	37	twins	hydrocephaly. mild left hydronephrosis
36	40		
38	38		
39	40		
41	41		

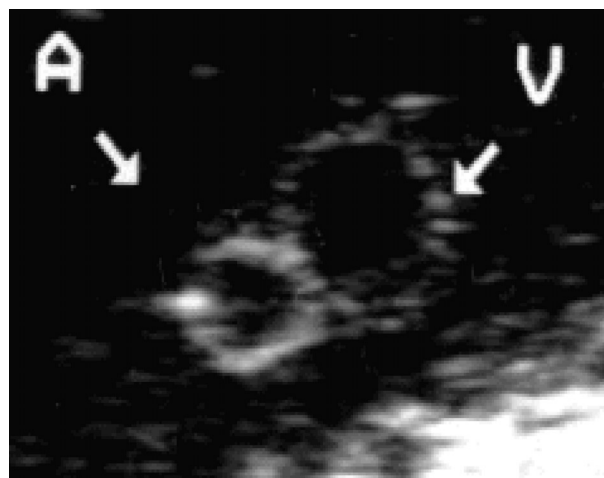
IUGR, intrauterine growth retardation; LGA, large for gestational age; AGA, appropriate for gestational age;

στις 18-19 εβδομάδες κύησης έχουν ομφάλιους λώρους που ελέγχονται ικανοποιητικά με την τεχνολογία διαβαθμίσεων του γκρι (gray scale)¹⁰ (Πίνακας 6). Η προγεννητική διάγνωση της MOA εξαρτάται από τους προαναφερθέντες παράγοντες και δυσχεραίνεται από το γεγονός ότι κοντά στον πλακούντα μπορεί να συμβεί διαφόρου βαθμού συνένωση των αγγείων.⁸ Επίσης ο Nyberg και συν.¹¹ ανασκόπησαν 107 έμβρυα με γνωστές ανωμαλίες του ΚΝΣ και σημείωσαν ότι το 18% (20 έμβρυα) είχαν ομφάλιο λώρο δύο αγγείων. Από τα είκοσι αυτά έμβρυα, μόνο τα εξ



Εικόνα 7. Ιστολογική τεκμηρίωση της μονήρους ομφαλικής αρτηρίας.³

είχαν ανιχνευθεί προοπτικά με προγεννητική υπερηχογραφία. Άλλα εξ έμβρυα είχαν ανιχνευθεί με αναδρομικό έλεγχο ενώ τα υπόλοιπα οκτώ δεν διαγνώστηκαν λόγω ολιγάμιου ή άλλων τεχνικών δυσχερειών. Σε μία άλλη προοπτική μελέτη 450 ασθενών υψηλού κινδύνου ανιχνεύθηκαν εννέα έμβρυα με MOA.¹² Η πλέον πρόιμη διάγνωση MOA έγινε στην 23η εβδομάδα κύησης. Δύο έμβρυα είχαν υποψία MOA ενώ τρία έμβρυα με



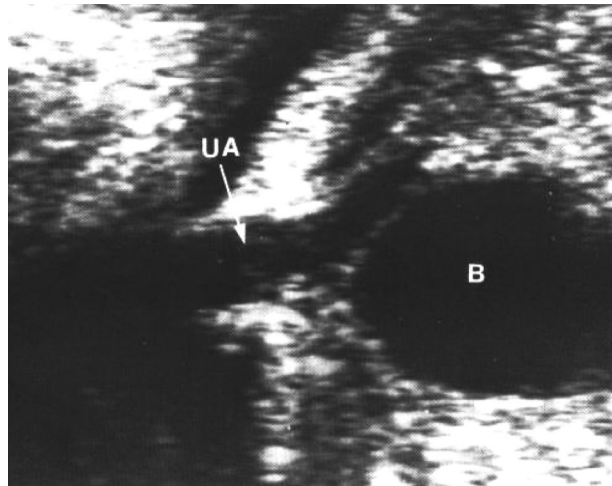
Εικόνα 8. Εγκαρσία τομή του ομφάλιου λώρου (B-Mode Scan / Grey Scale). Η διάμετρος της ομφαλικής αρτηρίας είναι μεγαλύτερη από τη φυσιολογική τιμή κάθε αρτηρίας σε λώρο τριών αγγείων (> 4 mm σε κύηση 20-36 εβδ.). Η σκόπηση πρέπει να γίνεται μακριά από τον πλακούντα, διότι κοντά σ' αυτόν οι αρτηρίες συχνά συγχωνεύονται.



Εικόνα 9. Εγκάρσια τομή του ομφαλίου λώρου (B-Mode Scan / Grey Scale).

ΜΟΑ δεν είχαν διαγνωσθεί καθόλου. Επτά από τα εννέα έμβρυα με ΜΟΑ είχαν δομικές ανωμαλίες.

Οι ανωτέρω αυτές μελέτες τονίζουν την ανάγκη για καλύτερες απεικονιστικές τεχνικές που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις πιθανότητες αποτελεσματικής διάγνωσης του ομφαλίου λώρου με δύο αγγεία, ειδικά κατά την πρόωμη κύηση ή κάτω από μη ιδανικές συνθήκες υπερηχογράφησης. Γι'αυτό, για τη διάγνωση χρησιμοποιούνται όλες οι διατιθέμενες τεχνολογίες υπερήχων και λαμβάνονται όλες οι δυνατές τομές. Ουσιαστική βοήθεια προσφέρει η έγχρωμη απεικόνιση της ροής των ομφαλικών αρτηριών με παράλληλη εξέταση Doppler (Colour Flow Doppler Imaging). Οι ταχύτητες με το Doppler ανιχνεύονται καλύτερα όταν η γωνία ηχοβόλησης είναι παράλληλη στη ροή του αίματος. Στην εγκάρσια τομή του ομφαλίου λώρου η υπερηχική δέσμη στρέφεται κάθετα προς την αιματική ροή και θεωρητικά δεν παράγει κανένα σήμα Doppler (Εικόνες 11,12,13). Ειδικές τεχνικές Color Doppler μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση των ομφαλικών αρτηριών σε αξονική τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη. Εφαρμόζεται μία κλίμακα χαμηλών ταχυτήτων Doppler (περίπου 20-40 cm/sec) ώστε να υπάρχει η κατάλληλη ευαισθησία. Η πιο χρήσιμη απεικόνιση λαμβάνεται στο επίπεδο της ουροδόχου κύστης με τις δύο ισχιακές άκανθες να φαίνονται προς τα πίσω (μπροστά ο ομφαλός). Το ακουστικό



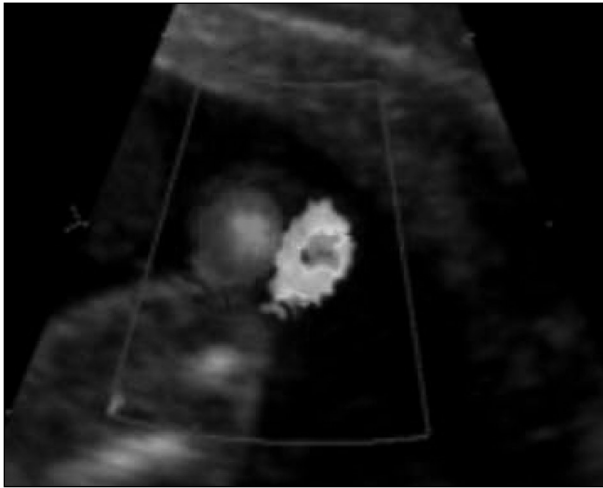
Εικόνα 10. Αξονική (επιμήκης) τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη. Φαίνεται μόνο μία αρτηρία στη μία πλευρά της ουροδόχου κύστεως ενώ φυσιολογικά έπρεπε να υπάρχει από μια αρτηρία εκατέρωθεν.

παράθυρο που δημιουργείται, επιτρέπει στη γωνία ηχοβόλησης να είναι παράλληλη με τη ροή του αίματος και να παράγει ένα σήμα Doppler που συλλαμβάνεται εύκολα (Εικόνα 14). Η τεχνική βασίζεται στο γεγονός ότι οι δύο ομφαλικές αρτηρίες προκύπτουν σαν προέκταση των δύο λαγόνιων αρτηριών και περιβάλλουν την ουροδόχο κύστη. Οι δύο κλάδοι εξέρχονται δια του εμβρυϊκού ομφαλού και περιελίσσονται με την ομφαλική φλέβα για να σχηματίσουν τον λώρο των τριών αγγείων. Η τεχνική εφαρμόζεται από την 14.5-16 εβδ. κύησης όπου και έχει ιδιαίτερη αξία διότι σε αυτές τις ηλικίες κύησης τα ποσοστά ικανοποιητικής απεικόνισης (gray scale) της ανατομίας των αγγείων του ομφαλίου λώρου είναι πενιχρά.

Θέμα Διαφορικής Διάγνωσης της ΜΟΑ δεν τίθεται, καθότι η κατάσταση είναι ιδιαίτερη και μοναδική.

Μία κύηση με ΜΟΑ μπορεί να εξελιχθεί χωρίς καμία επιπλοκή¹³, γενικά όμως υπάρχει ηυξημένος κίνδυνος για κακή περιγεννητική έκβαση. Ο κίνδυνος αυτός είναι ακόμη μεγαλύτερος εάν συνυπάρχουν και δομικές ανωμαλίες του εμβρύου.¹⁴

Εάν διαπιστωθεί μονήρης ομφαλική αρτηρία κατά τη διάρκεια της κύησης, γίνεται ένας λε-



Εικόνα 11. Εγκαρσία τομή του ομφαλίου λώρου με Color Flow Doppler.

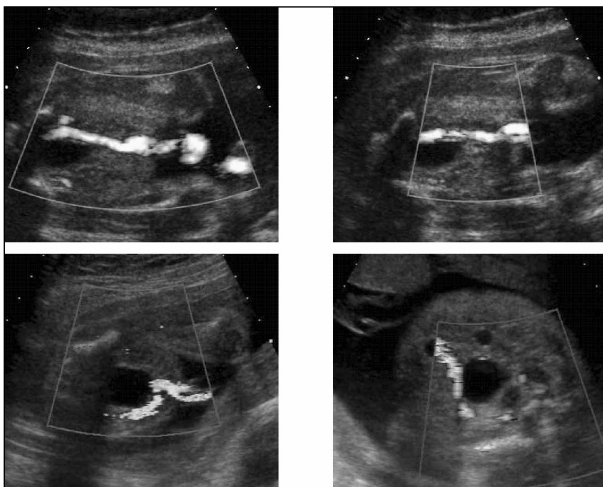


Εικόνα 12. Απεικόνιση των ομφαλικών αγγείων σε αξονική (επιμήκη) τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη με Color Flow Doppler. Διακρίνεται μονήρης αρτηρία. Ο αστερίσκος δείχνει τη θέση που θα έπρεπε να βρίσκεται η άλλη ομφαλική αρτηρία.

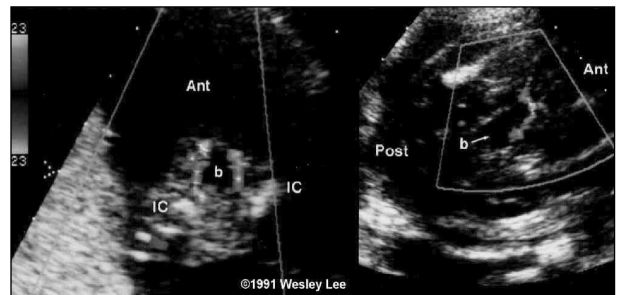
πομερής υπερηχογραφικός έλεγχος των ιστών και οργάνων για πιθανή ανεύρεση άλλων δομικών ανωμαλιών, ιδίως της καρδιάς. Επίσης γίνεται αμνιοπαρακέντηση για τη διάγνωση πιθανών χρωμοσωμικών ανωμαλιών με καρυότυπο, ιδίως εάν έχει βρεθεί κάποια ανωμαλία. Το έμβρυο παρακολουθείται υπερηχογραφικά σε τακτική βάση κατά το γ' τρίμηνο, κυρίως για υπολειπόμενη ανάπτυξη

(IUGR). Η αντιμετώπιση εξαρτάται από τη συνυπάρχουσα ανωμαλία.

Μετά τον τοκετό ακολουθεί εξέταση του νεογνού για δυσμορφίες, κοιλιακές μάζες και καρδιακά νοσήματα. Επί υποψίας άλλων ανωμαλιών εκτελείται περαιτέρω κατάλληλος έλεγχος (απεικονιστικές εξετάσεις, καρυότυπος κτλ.) ενώ εάν δεν έχει τεθεί υποψία άλλων ανωμαλιών δεν εκτελείται τίποτε άλλο.²



Εικόνα 13. Απεικόνιση των ομφαλικών αρτηριών γύρω από την ουροδόχο κύστη σε αξονική (επιμήκη) τομή γύρω από την ουροδόχο κύστη με Color Flow Doppler.



Εικόνα 14. Χρήσιμη απεικόνιση που λαμβάνεται στο επίπεδο της ουροδόχου κύστης με τις δύο ισχιακές άκανθες να φαίνονται προς τα πίσω (μπροστά ο ομφαλός). Το ακουστικό παράθυρο που δημιουργείται επιτρέπει στη γωνία ηχοβόλησης να είναι παράλληλη με τη ροή του αίματος και να παράγει ένα σήμα Doppler που συλλαμβάνεται εύκολα.¹⁰

Single Umbilical Artery

B. S. Tsapanos

Department of Obstetrics and Gynecology, Medical School,
University of Patras-Greece

Correspondence: University of Patra, P.G. N. Rio
26500 Rio-Patra
E-mail: tsapanos@otenet.gr,
vtsapanos@yahoo.com

Summary

Single umbilical artery occurs in fewer than 1% of cords in singletons and is found more frequently in certain populations, obstetric complications and fetal disorders. It is believed to be caused by atrophy of a previously normal artery, presence of the original artery of the body stalk, or agenesis of one of the umbilical arteries.

Single umbilical arteries are associated more commonly with fetal anomalies than normal cords. Thirty percent have congenital anomalies, which may include trisomy 13, trisomy 18, and triploidy; trisomy 21 is uncommon. A 20% perinatal mortality rate exists.

The vessels in the cord are clearly identifiable with ultrasound. The vein usually is larger than the arteries. The presence of only 2 vessels on an ultrasound cross section is highly suggestive of a single umbilical artery. Using the colour flow doppler imaging in an axial section alongside the bladder, there is only one vessel on either side of it.

Conduct a detailed anatomy survey, especially fetal echocardiograms, whenever a 2-vessel cord is discovered. If anomalies are found, consider fetal karyotyping. Because growth is retarded in 30% of affected fetuses, consider a third trimester ultrasound for fetal growth. Twenty percent are delivered prematurely. Use neonatal ultrasound liberally to examine for anomalies.

Key words: single umbilical artery, two-vessel cord

Βιβλιογραφία

1. Sepulveda W, Nicolaidis P, Bower S, Ridout DA, Fisk NM.: Common iliac artery flow velocity waveforms in fetuses with a single umbilical artery: a longitudinal study. *J Obstet Gynaecol.* 1996; 103(7):660-3.
2. Leung AKC, Robson WLM.: Single umbilical artery. A report of 159 cases. *Am J Dis Child* 1989; 143:108-111.
3. Sur M, Nayler SJ, Muc RS.: Association Of Single Umbilical Artery With Common And Rare Congenital Malformations. *The Internet Journal of Pediatrics and Neonatology.* 2004; Volume 4, Number 1.
4. Rinehart BK, Terrone DA, Taylor CW, Isler CM, Larmom 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(5):229-32.
5. Blazer S, Sujov P, Escholi Z, Itai BH, Bronshtein M. Single umbilical artery--right or left? Does it matter?.: *Prenat Diagn.* 1997 Jan; 7(1): Comment in: *Prenat Diagn.* 1998 Mar; 18(3):30.
6. 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(1):67-8.
7. Gossett R D, Lantz EM, Chisholm AC.: Antenatal Diagnosis of Single Umbilical Artery: Is Fetal Echocardiography Warranted? *Obstetrics & Gynecology* 2002; 100:903-908.
8. Szpakowski M.: Morphology of arterial anastomoses in the human placenta. *Folia Morphol (Warsz)* 1974;33: 53-60.
9. Persutte HW. and Lenke RR.: Transverse umbilical arterial diameter: technique for the prenatal diagnosis of single umbilical artery. *J Ultrasound Med.* 1994 Oct;13(10):763-6
10. Lee W, Rice M, Kirk SJ, Comstock HC, Yang SS.: Single umbilical artery: visualization. (<http://www.thefetus.net/>)
11. Nyberg DA, Shepard T, Mack LA, et al.: Significance of a single umbilical artery in fetuses with central nervous system malformations. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 265-273.
12. Herrman UJ, Sidiropoulos D.: Single umbilical artery: prenatal findings. *Prenat Diagn* 1988; 8: 275-80.
13. Καλιμαντής Κ, Παρτσινέβελος Γ, Κιοσές Ε, Αντακλής Α.: Μονήρης ομφαλική αρτηρία: Παρουσίαση ενός περιστατικού και ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας. *ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ* 2005; Τομ.2,

Τευχ.2, Σελ.77-80.

14. Pierce BT, Dance VD, Wagner RK, Apodaca CC, Nielsen PE, Calhoun BC.: Perinatal outcome follow-

ing fetal single umbilical artery diagnosis. J Matern Fetal Med. 2001 Feb;10(1):59-63.