

Ακτινολογικό εργαστήριο Υπερήχων- Αξονικής τομογραφίας- Μαγνητικού συντονισμού 7<sup>ου</sup> Νοσ. ΙΚΑ

## Ο ρόλος του έγχρωμου doppler υπερηχογραφήματος στην εκτίμηση της ωρίμανσης μιας εσωτερικής αρτηριοφλεβώδους επικοινωνίας

ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΜΠΟΥΣΟΥΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΤΡΑΚΑΝΙΑΡΗ ΜΑΡΙΑ, ΜΠΕΝΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ, ΤΣΑΤΑΛΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ, ΤΣΕΡΓΑ ΟΛΥΜΠΙΑ, ΠΑΠΑΒΛΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΧΑΛΑΤΣΗ ΕΛΕΝΗ, ΚΟΝΤΟΓΕΩΡΓΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

### Εισαγωγή

Η ιδανική αρτηριοφλεβώδης επικοινωνία για αιμοκάθαρση είναι η εσωτερική fistula ή χειρουργική αναστόμωση αρτηρίας με φλέβα. Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη είναι η Brescia-Cimino fistula η οποία δημιουργείται με πλάγιο-πλάγια αναστόμωση της κερκιδικής αρτηρίας με την κεφαλική φλέβα στον καρπό.<sup>1,3</sup> Συγκρίνοντας την εσωτερική fistula (AVF) με τα αρτηριοφλεβώδη μοσχεύματα διαπιστώνουμε ότι είναι προτιμότερη μέθοδος διότι παρουσιάζει μεγαλύτερο χρόνο ζωής και μικρότερη συχνότητα φλεγμονών.<sup>2</sup>

Η fistula πρέπει να δημιουργηθεί αρκετά νωρίς στην πορεία της νόσου, ώστε να ωριμάσει και να είναι λειτουργική κατά την χρονική στιγμή που ο ασθενής θα χρειαστεί αιμοκάθαρση. Τυπικά μια fistula δεν αξιολογείται όσο αναφορά την επάρκεια της πριν περάσουν δύο έως τρεις μήνες από την τοποθέτηση της και οι νεφρολόγοι συχνά περιμένουν μέχρι και έξι μήνες πριν χαρακτηρίσουν μια fistula ανεπαρκή για αιμοκάθαρση. Συνεπώς ο χρόνος που καταναλώνεται αναμένοντας την ωρίμανση μιας fistula είναι σημαντικός. Οι ασθενείς κατά το χρονικό αυτό διάστημα υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση τρεις φορές την εβδομάδα κατά μέσο όρο μέσω ενός καθετήρα. Εάν η fistula δεν ωριμάσει ποτέ, τότε πρόκειται για «χαμένο» χρόνο ενώ από την άλλη πλευρά ο ασθενής βρίσκεται σε αυξημένο κίνδυνο λόγω των επαναλαμβανόμενων παρακεντήσεων.<sup>4</sup> Ως εκ τούτου η δυνατότητα πρόβλεψης της επιτυχίας όσο αναφορά την ωρίμανση μιας fistula είναι πολύ σημαντική. Το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα είναι μια άριστη μέθοδος για την εκτίμηση της αρτηριοφλεβώδους επικοινωνίας σε χρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Είναι εύκολα διαθέσιμο, οικονομικά προσιτό και στερείται όλων των κινδύνων που σχετίζονται με την ιονίζουσα ακτινοβολία και την ενδοφλέβια χορήγηση ιωδιούχων σκιαγραφικών μέσων που απαιτούνται για την διενέργεια αγγειογραφίας. Είναι επίσης μια ευαίσθητη μέθοδος για την αναγνώριση των επιπλοκών που σχετίζονται με την λειτουργία μιας fistula ή ενός μοσχεύματος όπως είναι η στένωση, το αιμάτωμα, το

ψευδοανεύρυσμα και το απόστημα.<sup>5</sup> Εντούτοις λίγα πράγματα έχουν δημοσιευτεί σχετικά με την χρησιμότητα του έγχρωμου Doppler υπερηχογραφήματος στην αξιολόγηση της ωρίμανσης μιας fistula.

### Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης μας είναι να παρουσιάσουμε τις δυνατότητες του έγχρωμου Doppler υπερηχογραφήματος και τις βασικές παραμέτρους που χρησιμοποιεί για την εκτίμηση της ωρίμανσης μιας εσωτερικής αρτηριοφλεβώδους επικοινωνίας (AVF).

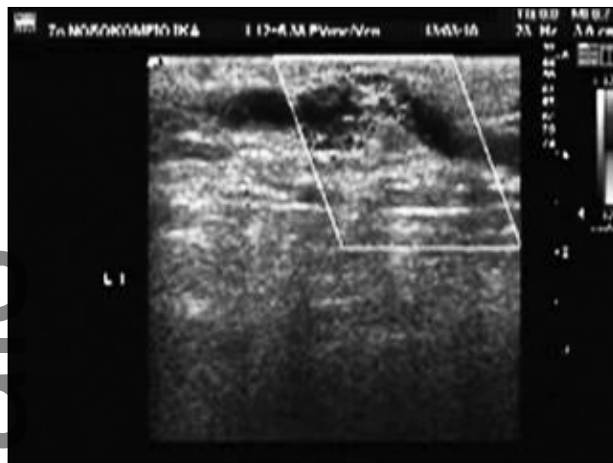
### Υλικό και μέθοδος

Κατά την διάρκεια του 2007 εξετασθήκανε στο νοσοκομείο μας με έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα 24 ασθενείς μέσα σε διάστημα τριών μηνών από την τοποθέτηση της AVF. Τρεις μήνες είναι ένα ικανό διάστημα προκειμένου να ωριμάσει μια fistula και να καταστεί επαρκής για αιμοκάθαρση. Από την μελέτη μας αποκλείστηκαν ασθενείς των οποίων η ένδειξη για την διενέργεια της εξέτασης σχετιζόταν με κάποια επιπλοκή. Οι βασικές παράμετροι που εκτιμήθηκαν ήταν η ελάχιστη διάμετρος της απαγωγού φλέβας και ο μέσος όγκος αιματικής ροής. Χρησιμοποιήθηκε μηχανήματα ATL-5000 HDI και γραμμικός ηχοβολέας 5-12MHZ. Με το απλό υπερηχογράφημα της κλίμακας του γκρι γίνεται μια επισκόπηση της προσαγωγού αρτηρίας, του σημείου της αναστόμωσης και της απαγωγού φλέβας τόσο κατά το εγκάρσιο όσο και κατά το επιμήκες επίπεδο. Η διάμετρος της απαγωγού φλέβας μετρήθηκε στο εγκάρσιο επίπεδο και κατά συνθήκη χρησιμοποιήθηκε η πρόσθιο-οπίσθια διάμετρος. Η διάμετρος μετρήθηκε σε τρία διαφορετικά και χαρακτηριστικά σημεία της φλέβας. Τρεις έως πέντε μετρήσεις του μέσου όγκου αιματικής ροής ελήφθησαν στην απαγωγό φλέβα της AVF. Προκειμένου να αποφευχθεί η παρουσία στροβιλώδους ροής, συνεπεία των υψηλών συστολικών ταχυτήτων ροής, οι μετρήσεις έγιναν στην μεσότητα του αντιβραχίου εάν επρόκειτο για fistula τοποθετημένη στο αντιβράχιο ή στην μεσότητα του ανώτερου τριτημορίου του βραχίονα εάν επρόκειτο για fistula τοποθετημένη στον

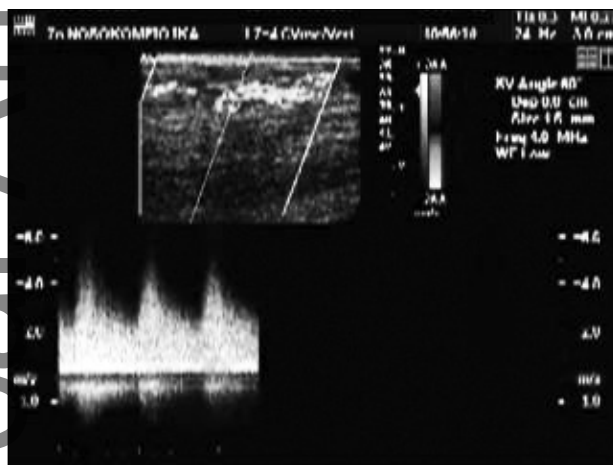
βραχίονα, περιοχές όπου οι στενώσεις είναι σχετικά σπάνιες. Ο υπολογισμός του μέσου όγκου αιματικής ροής γίνεται με βάση τον τύπο  $Vol = \pi \cdot r^2 \cdot U_{mean} \cdot 60$  όπου  $Vol = \text{όγκος αιματικής ροής (ml/min)}$ ,  $r = \text{ακτίνα (cm)}$ ,  $U_{mean} = \text{μέση ταχύτητα (cm/sec)}$ .

**Αποτελέσματα**

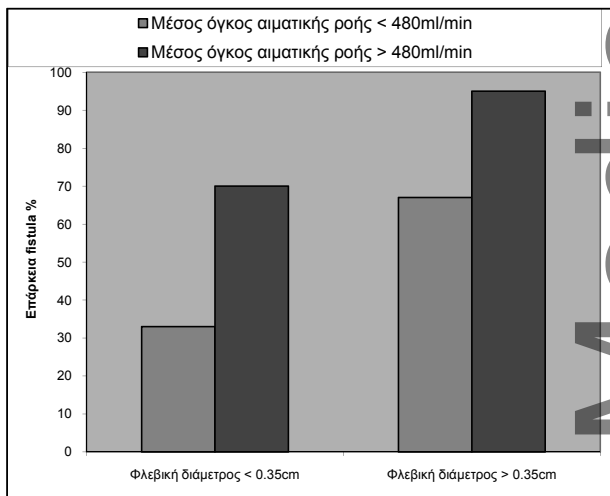
Η μελέτη μας έδειξε ότι μια fistula είναι επαρκής για αιμοκάθαρση όταν η ελάχιστη διάμετρος στην απαγωγό φλέβα είναι 0,35 cm ή μεγαλύτερη και ο μέσος όγκος αιματικής ροής στην φλέβα είναι 480 ml/min. Ασθενείς με ελαφρώς υπολειτουργούσες AVF παρουσίαζαν μειωμένη φλεβική διάμετρο (<0,35 cm) και χαμηλότερο μέσο όγκο αιματικής ροής. Συγκεκριμένα μια ελάχιστη φλεβική διάμετρος 0,35 cm συνδυάστηκε με επάρκεια για αιμοκάθαρση σε ποσοστό 85% ενώ μια ελάχιστη φλεβική διάμετρος μικρότερη των 0,35 cm συνδυάστηκε με μια ικανοποιητικά λειτουργούσα fistula σε ποσοστό μόλις 39%. Η μέση φλεβική διάμετρος ήταν ~0,43 cm για τις «ώριμες» fistula και ~0,30 cm για τις ανεπαρκείς fistula. Κατά παρόμοιο τρόπο ένας μέσος όγκος αιματικής ροής 480ml/min ή μεγαλύτερος συνδυάστηκε με μια επαρκή fistula σε ποσοστό 87% των περιπτώσεων ενώ ένας όγκος αιματικής ροής μικρότερος των 480 ml/min συνδυάστηκε με ένα ποσοστό επάρκειας 40%. Για τις AVF που είχαν ωριμάσει και λειτουργούσαν πλήρως ο μέσος όγκος αιματικής ροής ήταν ~750ml/min ενώ για τις AVF που δυσλειτουργούσαν ήταν ~400 ml/min.



Εικ. 1



Εικ. 2



Η πιο πάνω γραφική παράσταση απεικονίζει την αλληλεπίδραση της ελάχιστης φλεβικής διαμέτρου σε cm και του μέσου όγκου αιματικής ροής σε ml/min με την πιθανότητα ωρίμανσης και επάρκειας μιας fistula. Εάν και τα δυο κριτήρια επαρκούν τότε η προγνωστική αξία ανέρχεται περίπου στο 90%-95% ενώ εάν κανένα από τα κριτήρια δεν ικανοποιείται η πιθανότητα να μην ωριμάσει ποτέ η AVF είναι περίπου 60%-65%.



Εικ. 3

Περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων με βάση το φύλο και το ιστορικό των ασθενών έδειξε ότι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη έχουν σημαντικά μικρότερη πιθανότητα να παρουσιάσουν ελάχιστη διάμετρο στην απαγωγό φλέβα <0,35 cm σε σύγκριση με τους μη διαβητικούς ασθενείς. Παρομοίως οι γυναίκες σε σύγκριση με τους άνδρες παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα να αποκτήσουν την πιο πάνω επιθυμητή φλεβική διάμετρο. Αυτό ίσως εν μέρει οφείλεται στην μικρότερη αγγειακή διάμετρο που παρουσιάζουν γενικά οι γυναίκες σε σχέση με τους άντρες.<sup>6</sup> Αντίθετα η ηλικία και η θέση όπου τοποθετήθηκε η fistula (αντιβράχιο ή βραχίονας) δεν συνδέθηκε σημαντικά με την πιθανότητα ωρίμανσης ή μη της fistula.

### Συμπέρασμα

Εν κατακλείδι το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα συνεκτιμώντας ορισμένες βασικές παραμέτρους που προαναφέρθηκαν, μπορεί να εκτιμήσει αλλά και να χαρακτηρίσει την ικανοποιητική λειτουργία μιας αρτηριοφλεβώδους επικοινωνίας. Εάν με την κλινική εξέταση η AVF λειτουργεί ικανοποιητικά χωρίς καμία αμφιβολία δύο έως τέσσερις μήνες μετά την εγκατάσταση της τότε ίσως το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα δεν είναι απαραίτητο. Εάν όμως

υπάρχουν σοβαρές αμφιβολίες όσο αναφορά την ωρίμανση και την επάρκεια μιας AVF τότε το έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα είναι αναντικατάστατο. Η πρώιμη πρόβλεψη ότι μια fistula είναι απίθανο να ωριμάσει και να καταστεί επαρκής για αιμοκάθαρση θα οδηγήσει στην γρήγορη τοποθέτηση μιας νέας μόνιμης πρόσβασης.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αγγειακή και επεμβατική ακτινολογία. Δ. Μουρίκης, Α. Χατζηιωάννου, συνεργάτης Γ. Μαγκούφης. Copyright 2004 ΒΗΤΑ Ιατρικές εκδόσεις.
2. National Kidney Foundation –Dialysis Outcome Quality Initiative. NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis 1997.
3. Υπερηχογραφική απεικόνιση αγγείων «ZWIEBEL», επιμέλεια Μ. Τσουρούλας, μετάφραση Η. Κατσαούνος, Δ. Σαββίδου.
4. Miller PE, Tolwani A, Luscly CP, et al. Predictors of adequacy of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. Kidney Int 1999.
5. Lockhart ME, Robbin ML. Hemodialysis access ultrasound. Ultrasound Q 2001.
6. Kinnaert P., Vereerstraeten P., Toussaint C., Van Geertruyden J. Nine years experience with internal arteriovenous fistulas for hemodialysis: a study of some factors influencing the results. Br J Surg 1977
7. Dorsett-Martin WA, Hester RL. Sex hormones and aortic wall remodeling in an arteriovenous fistula. Gend Med. 2007 Jun; 4(2):157-69.

