

Η διασφάλιση της ποιότητας στην υπερηχοκαρδιογραφία προς όφελος των ασθενών

ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΚΕΡΑΜΙΔΑ,
ΠΕΤΡΟΣ ΝΙΧΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών,
ΓΝΑ «Ιπποκράτειο»

Λέξεις Ευρετηρίου:

Ποιότητα, υπερηχοκαρδιογραφία, κριτήρια καταλληλότητας, πιστοποίηση, ασφάλεια, εκπαίδευση, νεότερες τεχνικές

Καλλιόπη Κεραμιδά

Ειδική Καρδιολόγος
Υπότροφος Ελληνικής Καρδιολογικής Εταιρείας, ΕΚΚΑΝ

Διεύθυνση Επικοινωνίας:

Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών
ΓΝΑ Ιπποκράτειο
Βασ. Σοφίας 114, Αθήνα 115 27
Τηλ. (+30) 213 2088099
Fax: (+30) 213-2088676
E-mail: keramidakalliopi@hotmail.com

Η υπερηχοκαρδιογραφία είναι η πιο ασφαλής, ταχεία, οικονομική και ευρέως διαθέσιμη απεικονιστική τεχνική που μπορεί να απαντήσει άμεσα σε κλινικά ερωτήματα, να περιορίσει τη διαφοροδιάγνωση ή να θέσει τη διάγνωση, να υποδείξει ή να διευκολύνει τη θεραπεία και να αποτελέσει το βασικό εργαλείο αιμοδυναμικής παρακολούθησης των ασθενών. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να ασκείται από κατάλληλα εκπαιδευμένους καρδιολόγους, που διαθέτουν τον απαιτούμενο εξοπλισμό και λειτουργούν σ' ένα πλαίσιο ασφάλειας και ποιότητας.

Η ποιότητα της καρδιαγγειακής απεικόνισης αρχίζει από την επιλογή των ασθενών, την ορθή λήψη όλων των απαραίτητων εικόνων, την ερμηνεία των ευρημάτων, την παροχή έγκαιρων και έγκυρων αποτελεσμάτων και καταλήγει στη βελτιστοποίηση της αντιμετώπισης των ασθενών που μεταφράζεται σε βελτίωση της έκβασης (Εικόνα 1).^{1,2}

Κριτήρια καταλληλότητας - ενδείξεις

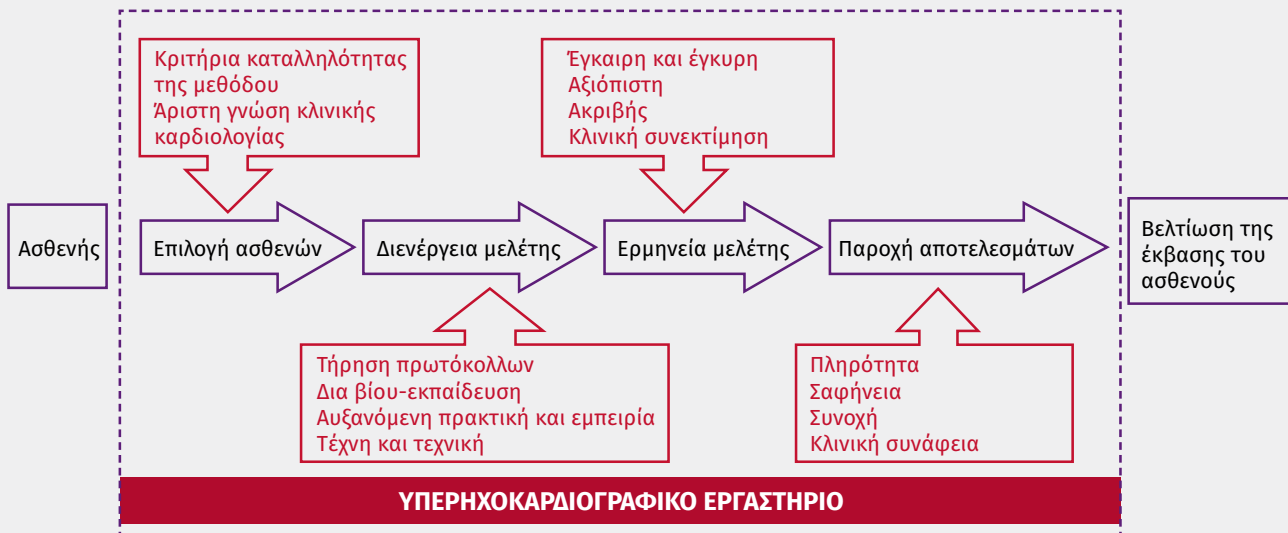
Η ορθή επιλογή των ασθενών προϋποθέτει γνώση και εφαρμογή των κριτηρίων καταλληλότητας που έχουν δημοσιευτεί για τη χρήση της διαθωρακικής, της διοισοφαγείου και της υπερηχοκαρδιογραφίας φόρτισης από πολλές διεθνείς εταιρείες, όπως η ΑΗΑ και η ΕΑCVI,³ τόσο από τον παραπέμποντα, όσο και από τον απεικονιστή-καρδιολόγο. Επιπρόσθετα, η γνώση των ενδείξεων κάθε τεχνικής, αλλά και των περιορισμών της, καθώς και η σύσταση διενέργειας άλλων απεικονιστικών μεθόδων, όταν ενδείκνυται, είναι θεμελιώδεις για την απάντηση του κλινικού ερωτήματος με το βέλτιστο δυνατό τρόπο.

Πρωτόκολλα – κατευθυντήριες οδηγίες

Η τήρηση των δημοσιευμένων και εγκεκριμένων πρωτοκόλλων από την ΕΑCVI/ΑΗΑ, η κατάρτιση της τέχνης και της τεχνικής λήψης των εικόνων, η σε βάθος γνώση των βασικών αρχών της ιατρικής φυσικής και των τεχνικών χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και σαφώς, η συνεχής πρακτική και αυξανόμενη εμπειρία είναι προαπαιτούμενα για την ορθή λήψη των εικόνων.

Η δημοσίευση κατευθυντήριων οδηγιών και συγκεκριμένων πρωτοκόλλων για κάθε υπερηχοκαρδιογραφική τεχνική, καθορίζει τις ελάχιστες προϋποθέσεις (standards) για τη διασφάλιση της πληρότητας και της αξιοπιστίας των τεχνικών.^{4,6} Αν και τα εγκεκριμένα πρωτόκολλα μπορεί να φαίνονται άκαμπα κάποιες φορές, είναι χρήσιμα στο να υπενθυμίζουν στους ιατρούς τις απαραίτητες λήψεις και μετρήσεις που πρέπει να γίνονται σε κάθε μελέτη, αλλά και να τους «προστατεύουν» από σφάλματα και παραλείψεις. Οι κλινικοί συνήθως αντιμετωπίζουν μεγάλο φόρτο εργασίας στην καθ'ήμερα κλι-

Εικόνα 1. Παράμετροι εκτίμησης της ποιότητας της καρδιαγγειακής απεικόνισης στην κλινική πράξη.



νική πράξη και υφίστανται πιέσεις ώστε να συντομεύουν την εξέταση, τακτική που σαφώς δεν είναι αποδεκτή. Τονίζεται ότι η μέση διαθωρακική μελέτη χωρίς σύνθετη παθολογία πρέπει να διαρκεί 20-30 λεπτά. Η βράχυνση δε της διάρκειας αυτής, ενέχει τον κίνδυνο η εξέταση να αποδειχθεί αναξιόπιστη και το αποτέλεσμα υποβέλτιστο.

Εκπαίδευση - πιστοποίηση

Η υψηλής ποιότητας εκπαίδευση θεωρητική και πρακτική και η μύηση στην τέχνη και στην επιστήμη της υπερηχοκαρδιογραφίας αρχίζουν νωρίς. Οι καρδιολόγοι εκπαιδεύονται εντατικά από την περίοδο της ειδικότητας, για να κατακτήσουν ένα αποδεκτό επίπεδο επάρκειας. Οι προσομοιωτές μπορεί να βοηθήσουν στην εκμάθηση των τεχνικών λήψης των εικόνων, αλλά η εμπειρία σε πραγματικούς ασθενείς είναι απαραίτητη και η εκπαίδευση από ικανούς και έμπειρους καρδιολόγους είναι αναντικατάστατη. Επιπλέον υπάρχουν αναρίθμητα webinars, αλλά και σεμινάρια που διοργανώνονται τόσο υπό την αιγίδα της Ελληνικής Καρδιολογικής Εταιρείας, όσο και της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Καρδιαγγειακής Απεικόνισης (EACVI) και άλλων επιστημονικών εταιρειών, τα οποία αποτελούνται τόσο από διαλέξεις, όσο και από πρακτικές συνεδρίες (hands-on), με στόχο τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση σε αυτόν τον ταχέως εξελισσόμενο τομέα.

Η EACVI, η AHA, η BSE, αλλά και άλλες εθνικές εταιρείες, μάλιστα έχουν θεσπίσει και επιμέρους πιστοποιήσεις για να διασφαλίσουν τη διαγνωστική

επάρκεια αυτών που ασκούν την υπερηχοκαρδιογραφία, αλλά και την ασφάλεια των ασθενών. Οι πιστοποιήσεις αυτές είναι διαφορετικές για τη διαθωρακική υπερηχοκαρδιογραφία,³ τη διοισοφάγιο υπερηχοκαρδιογραφία,⁷ την υπερηχοκαρδιογραφία των συγγενών καρδιοπαθειών, μέχρι και την υπερηχοκαρδιογραφία φόρτισης,⁸ πρόσφατα από τη BSE, με κοινό παρονομαστή όλων αυτών τις θεωρητικές εξετάσεις, αλλά και την κατάθεση ενός logbook. Το log-book (συλλογή και καταγραφή ικανού αριθμού και επαρκούς ποικιλίας νοσολογικών οντοτήτων) δεν έχει ακόμα θεσπιστεί στην Ελλάδα, αλλά είναι υποχρεωτικό σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες για την πιστοποίηση των ιατρών στην υπερηχοκαρδιογραφία.

Στη χώρα μας, ο καρδιολόγος μετά την εξάμηνη εκπαίδευσή του στην υπερηχοκαρδιογραφία στα πλαίσια της ειδικότητας, θεωρείται ικανός να πραγματοποιεί διαθωρακικές μελέτες, ενώ για την εφαρμογή των ειδικότερων τεχνικών (stress echo, διοισοφάγιο υπερηχοκαρδιογράφημα, κλη) απαιτείται περαιτέρω 6μηνη εκπαίδευση σε αναγνωρισμένο κέντρο εκπαίδευσης μετά τη λήψη του τίτλου της ειδικότητας.⁹ Ίσως για την καλύτερη διασφάλιση της ποιότητας της υπερηχοκαρδιογραφίας στην κλινική πράξη σε ευθυγράμμιση με τα ευρωπαϊκά, αλλά και τα διεθνή πρότυπα, οι διαδικασίες πιστοποίησης στην Ελλάδα πρέπει να γίνουν πιο σαφείς και προτυποποιημένες. Ένα πρώτο βήμα θα ήταν η θέσπιση του logbook ως προαπαιτούμενου για την άσκηση της υπερηχοκαρδιογραφίας στη χώρα μας και η παροχή εθνικής πιστοποίησης για κάθε τεχνική από την Ομάδα Εργασίας Υπερηχοκαρδιογραφίας.

Ερμηνεία ευρημάτων

Ένας από τους σημαντικότερους περιορισμούς των υπερηχογραφικών τεχνικών είναι ότι εξαρτώνται από τον ιατρό τόσο για τη λήψη των εικόνων, όσο και για την ερμηνεία τους, αλλά και από το λογισμικό και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται. Ακατάλληλοι ηχοβολείς, εσφαλμένες ρυθμίσεις όσον αφορά τη χρήση αρμονικών, της ενίσχυσης (gain), του βάθους, του εύρους του τομέα απεικόνισης και της εστίασης, καθώς και μιας ποικιλίας άλλων παραμέτρων μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των εικόνων και ενδέχεται να δημιουργήσουν σύγχυση στον ιατρό, εκτός αν έχει εκπαιδευτεί να τις αναγνωρίζει και να προχωράει στις απαραίτητες διορθώσεις/προσαρμογές. Παράγοντες που αφορούν στον ασθενή, όπως είναι ο σωματότυπος και οι διάφορες παραλλαγές που αφορούν στην ανατομία του, μπορεί επίσης να δυσχεραίνουν τη λήψη ικανοποιητικών εικόνων. Είναι προφανές ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εσφαλμένης ερμηνείας, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη διάγνωση, επηρεάζοντας δυσμενώς τη θεραπευτική αντιμετώπιση του ασθενή, επισύροντας ακόμα και νομικές κυρώσεις. Όλα τα μοντέρνα υπερηχοκαρδιογραφικά μηχανήματα μπορούν να αποθηκεύουν εικόνες σε μορφή DICOM. Η αποθήκευση των μελετών είναι σημαντική (κατά προτίμηση σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα επεξεργασίας και αρχειοθέτησης), το οποίο παρέχει ένα αρχείο που επιτρέπει μεταξύ άλλων την ανασκόπηση μελετών, τη δυνατότητα βελτίωσης της πρακτικής μέσω συζήτησης με τους μέντορες και τους συναδέλφους, αλλά και τη διενέργεια εκπαίδευσης και έρευνας.⁵

Ασφαλώς, η συντήρηση και η έγκαιρη αντικατάσταση του εξοπλισμού είναι θεμελιώδους σημασίας. Για το λόγο αυτό η EACVI και η BSE/ASE συστήνουν τα υπερηχοκαρδιογραφικά μηχανήματα να αντικαθίστανται κάθε 7 χρόνια.

Πόρισμα υπερηχοκαρδιογραφικής μελέτης

Τέλος, το πόρισμα της υπερηχοκαρδιογραφικής μελέτης δεν αρκεί να παρέχει μετρήσεις και ανατομικές/λειτουργικές περιγραφές που δε σχετίζονται με το κλινικό ερώτημα που αποτέλεσε την ένδειξη διεξαγωγής της μελέτης και ενδέχεται να οδηγήσουν σε σύγχυση και αποπροσανατολισμό του κλινικού καρδιολόγου. Η σαφήνεια, η πληρότητα, η συνοχή και η ακρίβεια των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με τα κλινικά δεδομένα, αλλά και η έγκαιρη διαθεσι-

μότητά τους μπορεί να καταστήσουν το πόρισμα της υπερηχοκαρδιογραφικής μελέτης χρήσιμο εργαλείο για τη διάγνωση, τη θεραπευτική καθοδήγηση και σε κάποιες περιπτώσεις την αιμοδυναμική παρακολούθηση των ασθενών.

Τεχνολογικές εξελίξεις – νεότερες εφαρμογές

Η τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία και οι αλλαγές που επιφέρει στις δυνατότητες, αλλά και στις εφαρμογές της υπερηχοκαρδιογραφίας είναι σαρωτικές. Η κατασκευή μηχανημάτων που δίνουν τη δυνατότητα λεπτομερούς απεικόνισης της καρδιάς με ακριβή ποσοτικοποίηση των διαστάσεων των καρδιακών κοιλοτήτων, με ευρεία χρήση μέσω αντίθεσης,¹⁰ αλλά και της τριδιάστατης υπερηχοκαρδιογραφίας,^{11,12} επεκτείνουν την εφαρμογή της σε περισσότερες ενδείξεις έναντι άλλων δαπανηρών και όχι ευρέως διαθέσιμων τεχνικών, όπως είναι η μαγνητική τομογραφία καρδιάς. Επιπρόσθετα, οι δυνατότητες της υπερηχοκαρδιογραφίας έχουν επεκταθεί σε νέους τομείς, όπως είναι η υπερηχοκαρδιογραφία αντίθεσης (για απεικόνιση των ενδοκαρδιακών ορίων της αριστερής κοιλίας) και η υπερηχοκαρδιογραφία φόρτισης (Stress echo) είτε με άσκηση (Exercise echo), είτε με χρήση φαρμακευτικών ουσιών, όπως είναι η δοβουταμίνη, για ασθενείς με γνωστή στεφανιαία νόσο (ΣΝ) ή με υποψία ΣΝ, αλλά και για την εκτίμηση μυοκαρδιοπαθειών και βαλβιδοπαθειών.

Από την άλλη, η ευρεία κυκλοφορία μικρότερων μηχανημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εκτός της καρδιολογικής κλινικής, συμπεριλαμβανομένων των μονάδων εντατικής θεραπείας, των χειρουργείων και των χώρων ανάνηψης, των τμημάτων επειγόντων περιστατικών, αλλά και των πνευμονολογικών τμημάτων, εδραιώνουν τη χρήση της στην καθ' ημέρα κλινική πράξη σε ένα ευρύ φάσμα κλινικών πράξεων. Μάλιστα, εξαιτίας της σημαντικής συμβολής της υπερηχοκαρδιογραφίας στη βελτίωση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας επεμβατικών καρδιολογικών πράξεων, όπως είναι η TAVI, το mitraclip και η παρακέντηση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος¹³ – έχουν καταστήσει πλέον απαραίτητη τη συμπερίληψή της στο πρόγραμμα εκπαίδευσης επιμέρους εξειδικεύσεων.

Συμπέρασμα

Η ποιότητα των υπερηχοκαρδιογραφικών υπηρεσιών καθορίζεται από τις προσδοκίες και τις αντιλή-

ψεις του ασθενή, από την ορθή διάγνωση και την αποτελεσματική του θεραπεία, από την έκβασή του, από την τήρηση των οδηγιών και των πρωτοκόλλων, αλλά και από μετρήσιμα χαρακτηριστικά, όπως είναι η αξιοπιστία, η ασφάλεια, η ακρίβεια, η πληρότητα και η διαθεσιμότητα. Η δια βίου εκπαίδευση, ο τεχνικός εξοπλισμός και ένα περιβάλλον επιστημονικής και ηθικής ασφάλειας, είναι όσα χρειάζεται ο υπερηχοκαρδιολόγος για να παρέχει ποιοτικές υπηρεσίες στον ασθενή.

Η προστασία της αξιοπιστίας των διαφόρων υπερηχοκαρδιογραφικών τεχνικών και η ασφάλεια των ασθενών είναι χρέος όλων όσων ασχολούνται με την τέχνη αυτή, είτε την ασκούν οι ίδιοι, είτε τη διδάσκουν, οργανώνουν-διευθύνουν υπερηχοκαρδιογραφικά εργαστήρια, είτε συμμετέχουν σε θεσμικά/επιστημονικά όργανα.

Βιβλιογραφία

- Picard MH1, Adams D, Bierig SM, Dent JM, Douglas PS, Gillam LD, Keller AM, Malenka DJ, Masoudi FA, McCulloch M, Pellikka PA, Peters PJ, Stainback RF, Strachan GM, Zoghbi WA; American Society of Echocardiography. American Society of Echocardiography recommendations for quality echocardiography laboratory operations. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 Jan;24(1):1-10.
- Douglas P1, Iskandrian AE, Krumholz HM, Gillam L, Hendel R, Jollis J, Peterson E, Chen J, Masoudi F, Mohler E 3rd, McNamara RL, Patel MR, Speratus J; American College of Cardiology; American College of Radiology; American Heart Association; American Society of Echocardiography; American Society of Nuclear Cardiology; Heart Failure Society of America; Heart Rhythm Society; Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Cardiovascular Computed Tomography; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance; Society for Vascular Medicine and Biology. Achieving quality in cardiovascular imaging: proceedings from the American College of Cardiology-Duke University Medical Center Think Tank on Quality in Cardiovascular Imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Nov 21;48(10):2141-51.
- Popescu BA, Andrade MJ, Badano LP, Fox KF, Flachskampf FA, Lancellotti P, Varga A, Sicari R, Evangelista A, Petros Nihoyannopoulos P, Zamorano JL. On behalf of the European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography. *Eur J Echocardiogr* (2009) 10 (8): 893-905.
- Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR, Picard MH, Donna M. Polk DM, Ragosta M, Ward RP, Weiner RB. ACCF/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/ SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:229-67.
- Evangelista A, Flachskampf F, Lancellotti P, Badano L, Aguilar R, Monaghan M, Zamorano J, Nihoyannopoulos P. On behalf of the European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies. *European Journal of Echocardiography* (2008) 9, 438-448.
- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Jens-Uwe Voigt J-U. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* (2015) 16 (3): 233-271.
- Flachskampf FA, Wouters PF, Edvardsen T, Evangelista A, Habib G, Hoffman P, et al. Recommendations for transoesophageal echocardiography: EACVI update 2014, *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2014, vol. 15 (pg. 353-365)
- Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Poldermans D, Voigt J-U, Zamorano JL. On behalf of the European Association of Echocardiography. Stress echocardiography expert consensus statement European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *European Journal of Echocardiography* (2008) 9, 415-437.
- Εφημερίς της Κυβερνήσεως 12 Σεπτεμβρίου 2000, Αρ. Φύλλου 197. Νόμος 197/12-09-2000.
- Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J, Vanoverschelde JL, Nihoyannopoulos P. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. *European Journal of Echocardiography* (2009) 10, 194-212.
- Lang RM, Badano LP, Tsang W, Adams DH, Agricola E, Buck T, et al. EAE/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography, *J Am Soc Echocardiogr*, 2012, vol. 25 (pg. 3-46).
- Chahal NS, Lim TK, Jain P, Chambers JC, Kooner JS, Senior R. Population-based reference values for 3D echocardiographic LV volumes and ejection fraction, *JACC Cardiovasc Imaging*, 2012, vol. 5 (pg. 1191-1197).
- Zamorano JL, Badano LP, Bruce C, Chan KL, Goncalves A, Hahn RT, et al. EAE/ASE recommendations for the use of echocardiography in new transcatheter interventions for valvular heart disease, *J Am Soc Echocardiogr*, 2011, vol. 24 (pg. 937-965).