

Ο ρόλος της συστολικής λειτουργίας της δεξιάς κοιλίας και του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου στην πρόβλεψη της λειτουργικής ικανότητας ασθενών με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια

Λ. Μάντζιαρη, Β. Καμπερίδης, Ε. Δαμβοπούλου, Ι. Βεντούλης, Γ. Γιαννακούλας, Γ. Ευθυμιάδης, Σ. Παρασκευαΐδης, Β. Βασιλικός, Χ. Καρβούνης, Ι. Στυλιάδης

Α΄ Καρδιολογική Κλινική, Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της συστολικής λειτουργίας της δεξιάς κοιλίας και του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου ως δείκτες εκτίμησης της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια. Σε 51 ασθενείς με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια ισχαιμικής ή μη αιτιολογίας έγινε πλήρης ηχωκαρδιογραφική μελέτη. Η συστολική λειτουργία της δεξιάς κοιλίας εκτιμήθηκε με τη συστολική μετατόπιση του τριγωνοειδούς δακτυλίου (TAPSE). Υπολογίστηκε επίσης ο όγκος του δεξιού κόλπου από την κορυφαία τομή τεσσάρων κοιλοτήτων και διορθώθηκε ως προς την επιφάνεια σώματος (δείκτης όγκου δεξιού κόλπου). Η λειτουργική ικανότητα των ασθενών εκτιμήθηκε με το Duke Activity Status Index (DASI). Οι ασθενείς με περιορισμένη λειτουργική ικανότητα (DASI < 10) είχαν χαμηλότερο TAPSE, μεγαλύτερο δείκτη όγκου δεξιού κόλπου, υψηλότερη μέγιστη ταχύτητα της ανεπάρκειας τριγλώχινας,

υψηλότερη τελοδιαστολική διάμετρο της δεξιάς κοιλίας και χαμηλότερο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας. Η πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε συσχέτιση του DASI με τον TAPSE. Στην υποομάδα των ασθενών με επηρεασμένη συστολική λειτουργία της δεξιάς κοιλίας (TAPSE < 2 cm) η πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε συσχέτιση του DASI με τον δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου. Δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου 30,6 ml/m² είχε ευαισθησία 75% και ειδικότητα 82,8% στο να προβλέπει DASI < 10. Στους ασθενείς με TAPSE < 2 cm ο δείκτης όγκου δεξιού κόλπου 30,6 ml/m² είχε ακόμα μεγαλύτερη ευαισθησία και ειδικότητα (79% και 90% αντίστοιχα) στο να προβλέπει DASI < 10. Η συστολική λειτουργία της δεξιάς κοιλίας και ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αποτελούν ανεξάρτητους προβλεπτικούς δείκτες της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια.

Καρδιολογία 2010, 13: 30-38.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βαρύτητα της χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας συνήθίζεται να περιγράφεται με το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας το οποίο αποτελεί ισχυρό προγνωστικό δείκτη καρδιαγγειακών συμβαμάτων¹. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας δεν προβλέπει με

ακρίβεια τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια². Προηγούμενες μελέτες αναγνωρίζουν την επίδραση της διαστολικής δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας στην λειτουργική ικανότητα και επιβίωση των ασθενών³. Σημαντικός φαίνεται επίσης να είναι ο ρόλος της δεξιάς κοιλίας στις κλινικές εκδηλώσεις του συνδρόμου

της καρδιακής ανεπάρκειας^{4,6}. Μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι ο όγκος του δεξιού κόλπου διορθωμένος ως προς την επιφάνεια σώματος αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό δείκτη σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια⁷. Η ικανότητα διαφόρων ηχοκαρδιογραφικών δεικτών της δεξιάς κοιλίας να προβλέπουν τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια δεν έχει μελετηθεί επαρκώς.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συσχέτιση του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου και της συσταλτικότητας της δεξιάς κοιλίας με τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια και ο πιθανός ρόλος τους ως ανεξάρτητους προγνωστικούς δείκτες λειτουργικής ικανότητας.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Πληθυσμός

Τον πληθυσμό της μελέτης αποτέλεσαν ασθενείς με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια με κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας <45% οφειλόμενη σε ισχαιμική ή διατακτική μυοκαρδιοπάθεια μη ισχαιμικής αιτιολογίας που νοσηλεύτηκαν στην Α' Καρδιολογική Κλινική του Νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ. Ως ισχαιμική ορίστηκε η καρδιακή ανεπάρκεια οφειλόμενη σε προηγούμενο έμφραγμα μυοκαρδίου, αορτοστεφανιαία παράκαμψη ή αγγειογραφικά επιβεβαιωμένη σοβαρή στεφανιαία νόσο. Ως διατακτική μυοκαρδιοπάθεια μη ισχαιμικής αιτιολογίας ορίστηκε η δυσλειτουργία και διάταση της αριστερής κοιλίας απουσία αγγειογραφικά σημαντικής στεφανιαίας νόσου ή ενεργού μυοκαρδίτιδας. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς με σοβαρή βαλβιδοπάθεια, διηθητικές νόσους του μυοκαρδίου, υπερχρωμική μυοκαρδιοπάθεια, σοβαρή χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου, ηπατική ανεπάρκεια, πρόσφατο οξύ στεφανιαίο σύνδρομο, πρόσφατο οξύ πνευμονικό οίδημα, αδυναμία έγγραφης συγκατάθεσης. Η μελέτη εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και οι ασθενείς εισήχθησαν στη μελέτη μετά από έγγραφη συγκατάθεση.

Ηχοκαρδιογραφική μελέτη

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε υπερηχοκαρδιογραφική μελέτη με σύστημα Vivid 7 (GE Vingmed Ultrasound, Horten, Norway) που έγινε στο τμήμα υπερήχων της Αε Καρδιολογικής Κλινικής και οι εικόνες αποθηκεύθηκαν για ανάλυση σε δεύτερο χρόνο από ερευνητή τυφλό ως προς τα συμπτώματα των ασθενών.

Λήφθηκαν οι κλασικές υπερηχογραφικές τομές κατά τον παραστερνικό επιμήκη και βραχύ άξονα και κατά τον κορυφαίο άξονα. Η διάμετρος της αριστερής κοιλίας και το πάχος των τοιχωμάτων μετρήθηκαν από εικόνες δύο δια-

στάσεων. Το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας υπολογίστηκε με τη μέθοδο Simpson biplane. Το παλμικό Doppler για την εκτίμηση των ταχυτήτων διαστολικής πλήρωσης της αριστερής και της δεξιάς κοιλίας εφαρμόστηκε στην κορυφαία λήψη τεσσάρων κοιλοτήτων. Προσδιορίστηκαν η ταχύτητα του κύματος πρώιμης διαστολικής πλήρωσης (E) και του κύματος όψιμης διαστολικής πλήρωσης (A), και ο λόγος τους (E/A).

Η λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας εκτιμήθηκε με το M-mode υπολογίζοντας τη συστολική μετατόπιση του τριγλωχνικού δακτυλίου-TAPSE (Tricuspid annular plane systolic excursion). Θεωρήθηκε ότι οι ασθενείς με TAPSE <2 cm έχουν επηρεασμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας. Από την κορυφαία λήψη τεσσάρων κοιλοτήτων υπολογίστηκε η τελοδιαστολική διάμετρος της δεξιάς κοιλίας στο επίπεδο της τριγλώχινιας βαλβίδας. Οι όγκοι του δεξιού και του αριστερού κόλπου υπολογίστηκαν από την κορυφαία τομή τεσσάρων κοιλοτήτων στο τέλος της συστολής, και στη συνέχεια διορθώθηκαν ως προς την επιφάνεια σώματος, η οποία υπολογίστηκε με τον τύπο των Du Bois και Du Bois⁸ και προέκυψε ο δείκτης όγκου του αριστερού και του δεξιού κόλπου αντίστοιχα.

Εκτίμηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών

Για την εκτίμηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο δραστηριότητας Duke Activity Status Index όπως αναπτύχθηκε από τον Hlatky et al το 1989⁹. Πρόκειται για μια κλίμακα 12 σημείων που αξιολογεί την ικανότητα του ασθενή να πραγματοποιεί καθημερινές δραστηριότητες (Πίν. 1). Την ίδια ημέρα που έγινε η ηχοκαρδιογραφική μελέτη ζητήθηκε από

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο δραστηριότητας – Duke activity status index (DASI)

Μπορείτε:	METS
1. Να αυτοεξυπηρετείστε, δηλαδή να τρώτε, να ντύνεστε, να κάνετε μπάνιο και να χρησιμοποιείτε την τουαλέτα	2,75
2. Να περπατάτε μέσα στο σπίτι	1,75
3. Να περπατάτε δύο τετράγωνα σε ίσιο δρόμο,	2,75
4. Να ανεβείτε σκαλιά ή ένα λόφο	5,5
5. Να τρέχετε σε μικρή απόσταση	8
6. Να κάνετε ελαφρές δουλιές στο σπίτι όπως το πλύσιμο των πιάτων	2,7
7. Να κάνετε μέτριες δουλιές στο σπίτι όπως να σκουπίζετε ή να μεταφέρετε ψώνια	3,5
8. Να κάνετε βαριές δουλιές στο σπίτι όπως να σφουγγαρίζετε, ή να μεταφέρετε έπιπλα	8
9. Να ασχολείστε με τον κήπο	4,5
10. Να έχετε σεξουαλικές σχέσεις	5,25
11. Να κάνετε ελαφρά σπορ όπως το χορό ή πέταγμα μπάλας	6
12. Να κάνετε βαριά σπορ όπως το κολύμπι το τένις, το ποδόσφαιρο, το μπάσκετ, το σκι	7,5

τους ασθενείς να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο. Χρησιμοποιήθηκε η ελληνική μετάφραση του ερωτηματολογίου η οποία σε προηγούμενες μελέτες έχει αξιολογηθεί και παρουσίασε υψηλό συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach (0,90)¹⁰.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση έγινε με το πρόγραμμα SPSS v16 για Windows. Οι ποσοτικές μεταβλητές εκφράστηκαν ως μέσος όρος ± σταθερή απόκλιση και οι ποιοτικές μεταβλητές ως απόλυτος αριθμός (ποσοστό). Για τη σύγκριση των μέσων όρων μεταξύ δύο ομάδων εφαρμόστηκε η δοκιμασία student's *t*-test για ανεξάρτητα δείγματα για τις μεταβλητές με κανονική κατανομή και η δοκιμασία Mann-Whitney *U* test για τις μεταβλητές με μη κανονική κατανομή. Η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών υπολογίστηκε με τη δοκιμασία Pearson's correlation ή Spearman's correlation για μεταβλητές με μη κανονική κατανομή. Έγινε επίσης πολυπαραγοντική ανάλυση παλινδρόμησης όπου εισήχθησαν με τη βηματική μέθοδο (stepwise) οι μεταβλητές που παρουσίασαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση από την μονοπαραγοντική ανάλυση. Η ευαισθησία και η ειδικότητα του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου στο να προβλέπει χαμηλή λειτουργική ικανότητα υπολογίστηκαν με την καμπύλη receiver-operator (ROC curve). Στατιστικά σημαντικά θεωρήθηκαν τα αποτελέσματα με $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μελετήθηκαν 51 ασθενείς (40 άνδρες/11 γυναίκες) μέσης ηλικίας 62 ± 15 έτη, με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια ισχαιμικής (39%) ή μη ισχαιμικής (61%) αιτιολογίας, με μέσο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας $28 \pm 7\%$. Τα δημογραφικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των ασθενών παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Στο σύνολο του πληθυσμού το μέσο DASI score ήταν $17,9 \pm 14,0$. Στη συνέχεια οι ασθενείς μελετήθηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με τη λειτουργική τους ικανότητα (Πίν. 3). Είκοσι ασθενείς (39%) είχαν DASI score < 10 . Αυτοί οι ασθενείς είχαν μεγαλύτερη ηλικία, είχαν συχνότερα κολπική μαρμαρυγή, είχαν μεγαλύτερο τελοσυστολικό όγκο της αριστερής κοιλίας, χαμηλότερο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, μεγαλύτερες διαμέτρους και όγκους διορθωμένους ως προς την επιφάνεια σώματος του αριστερού και του δεξιού κόλπου, μεγαλύτερη τελοδιαστολική διάμετρο της δεξιάς κοιλίας, χαμηλότερο TAPSE, μεγαλύτερη μέγιστη ταχύτητα και κλίση πίεσης ανεπάρκειας τριγλώχινας, μεγαλύτερη διάμετρο της κάτω κοιλίας φλέβας και μεγαλύτερη υπολογιζόμενη τελοσυστολική πίεση της δεξιάς κοιλίας.

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά ασθενών

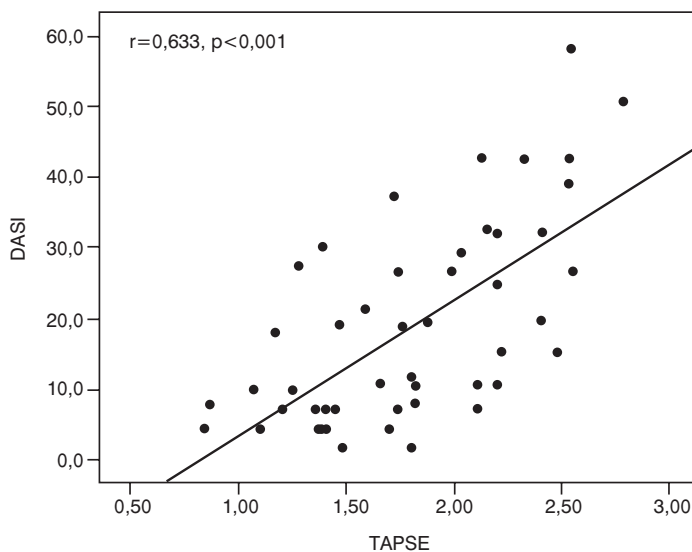
Ηλικία (έτη)	62 ± 15
Φύλο (άνδρες/γυναίκες)	40 (78)/11 (22)
Αιτιολογία καρδιακής ανεπάρκειας	
Ισχαιμική	19 (39)
Μη-ισχαιμική	32 (61)
Κλάση NYHA	2,8 ± 0,6
Κλάσμα εξώθησης αριστερής κοιλίας %	28 ± 7
Υπέρταση	23 (46)
Σακχαρώδης διαβήτης	18 (36)
Δυσλιπιδαιμία	17 (36)
Οικογενειακό ιστορικό Στεφανιαίας νόσου	10 (20)
Κάπνισμα	9 (18)
Ρυθμός	
Φλεβοκομβικός	41 (80)
Κολπική μαρμαρυγή	10 (20)
Μορφολογία QRS	
Φυσιολογική	21 (41)
Αποκλεισμός Αριστερού Σκέλους	27 (53)
Αποκλεισμός Δεξιού Σκέλους	3 (6)
Διάρκεια QRS	124 ± 42
Φάρμακα	
Β-αποκλειστές	43 (90)
ΑΜΕΑ-ΑΤ1 αποκλειστές	42 (88)
Αντ. Σπιρονολακτόνης	35 (73)
Διουρητικά	47 (98)
Δακτυλίτιδα	13 (27)
Στατίνη	22 (47)
Ασπιρίνη	22 (47)
Κλοπιδογρέλη	15 (32)

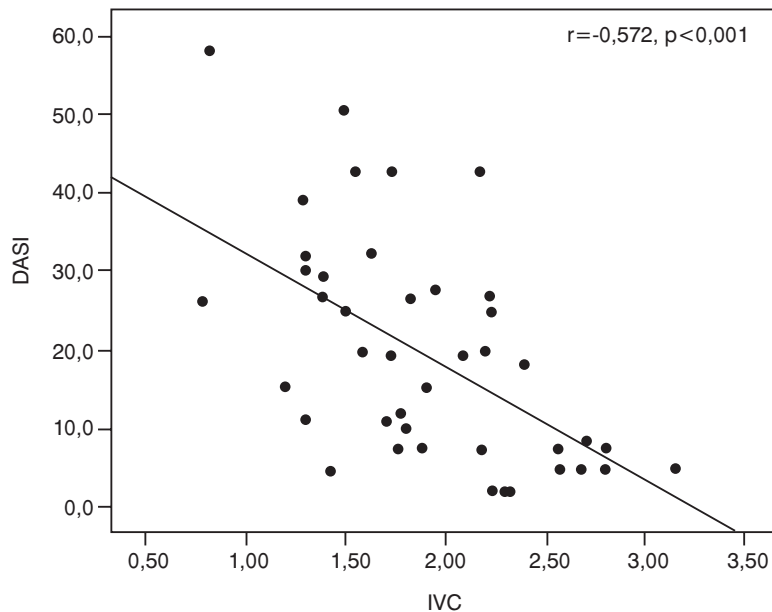
Ο DASI εμφάνισε ισχυρή συσχέτιση με την κλάση NYHA (Spearman's $r = -0,653$, $p < 0,001$) και την ηλικία (Spearman's $r = -0,497$, $p < 0,001$). Στο συνολικό δείγμα των 51 ασθενών ο DASI εμφάνισε συσχέτιση, μετά από διόρθωση ως προς την ηλικία, κατά σειρά βαρύτητας με τον TAPSE (Εικ. 1), τη διάμετρο της κάτω κοιλίας φλέβας (Εικ. 2), την τελοσυστολική πίεση της δεξιάς κοιλίας, τον δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου, την τελοδιαστολική διάμετρο της δεξιάς κοιλίας, τη μέγιστη πίεση και τη μέγιστη ταχύτητα της ανεπάρκειας της τριγλώχινας, τον δείκτη όγκου του αριστερού κόλπου και το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε πολυπαραγοντική ανάλυση παλινδρόμησης για τις μεταβλητές που εμφάνισαν σημαντική συσχέτιση στην μονοπαραγοντική ανάλυση. Από την πολυπαραγοντική ανάλυση εξαιρέθηκαν η μέγιστη κλίση πίεσης της ανεπάρκειας τριγλώχινας (χρησιμο-

Πίνακας 3. Ηχωκαρδιογραφικές παράμετροι των ασθενών ανάλογα με τη λειτουργική ικανότητα

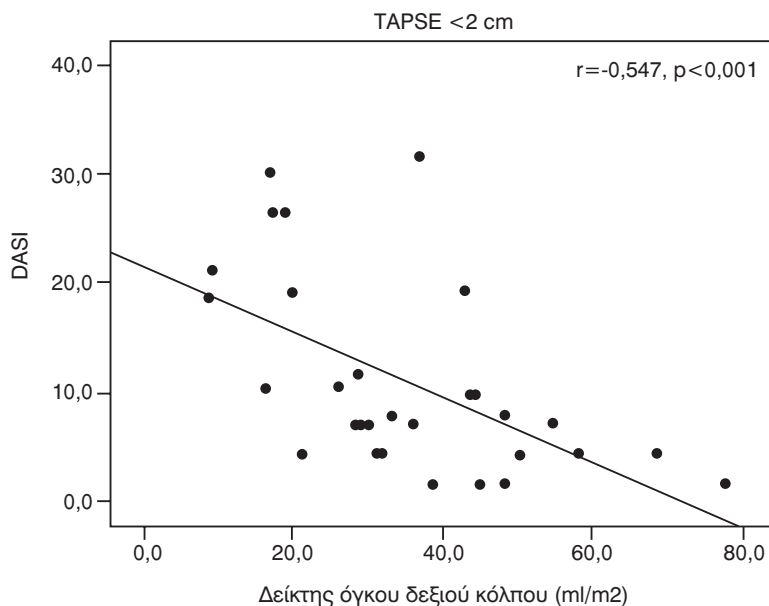
	DASI <10 N=20	DASI >10 N=31	p
Ηλικία	68±11	58±16	0,012
Φύλο (άνδρες/γυναίκες)	15/5	25/6	0,897
Αιτιολογία ΚΑ (ισχαιμική/μη ισχαιμική)	10/10	9/22	0,224
Καρδιακή συχνότητα	77±15	72±12	0,200
Ρυθμός (ΦΚ/ΚΜ)	11/9	30/1	0,001
Κλάση ΝΥΗΑ	3,2±0,3	2,6±0,6	<0,001
Πάχος μεσοκοιλιακού διαφράγματος (cm)	1,07±0,19	0,88±0,26	0,008
Πάχος οπισθίου τοιχώματος ΑΚ (cm)	1,11±0,22	1,01±0,24	0,163
Τελοδιαστολική διάμετρος ΑΚ (cm)	6,65±0,98	6,48±0,63	0,435
Τελοσυστολική διάμετρος ΑΚ (cm)	5,88±1,44	5,60±0,77	0,380
Τελοδιαστολικός όγκος ΑΚ (ml)	213±84	178±54	0,082
Τελοσυστολικός όγκος ΑΚ (ml)	161±70	124±39	0,043
Κλάσμα εξώθησης ΑΚ (%)	26±6	30±7	0,022
Διάμετρος αριστερού κόλπου (cm)	5,2±0,6	4,7±0,6	0,010
Δείκτης όγκου αριστερού κόλπου (ml/m ²)	62±27	43±16	0,002
Διάμετρος δεξιού κόλπου (cm)	4,7±0,8	3,8±0,6	<0,001
Δείκτης όγκου δεξιού κόλπου (ml/m ²)	42±15	22±9	<0,001
Τελοδιαστολική διάμετρος ΔΚ (cm)	4,7±0,8	3,6±0,7	<0,001
TAPSE (cm)	1,42±0,32	2,03±0,41	<0,001
Μέγιστη ταχύτητα πνευμονικής αρτηρίας (m/sec)	0,8±0,2	0,9±0,2	0,042
Μέγιστη ταχύτητα διατριγλωχινικής ροής (m/sec)	3,3±0,5	2,7±0,7	0,002
Μέγιστη κλίση πίεσης ανεπάρκειας τριγλώχινας (mmHg)	45±14	30±15	0,001
Μέγιστη ταχύτητα ροής δια της αορτικής βαλβίδας (m/sec)	1,29±0,48	1,24±0,37	0,943
Μέγιστη ταχύτητα ανεπάρκειας μιτροειδούς (m/sec)	4,2±0,9	3,8±1,3	0,199
Doppler διαμιτροειδικής ροής (m/sec)			
E	0,95±0,24	0,81±0,27	0,065
A	0,41±0,18	0,64±0,30	0,017
Διάμετρος κάτω κοίλης φλέβας (cm)	2,34±0,47	1,62±0,39	<0,001
Υπολογιζόμενη τελοσυστολική πίεση δεξιάς κοιλίας (mmHg)	61±13	40±16	<0,001
DASI	5,66±2,63	25,8±12,47	<0,001

ΚΑ: Καρδιακής ανεπάρκειας, ΦΚ: φλεβοκομβικός, ΚΜ: Κολπική μαρμαρυγή, ΑΚ: αριστερής κοιλίας, ΝΥΗΑ: New York Heart Association, ΔΚ: Δεξιάς κοιλίας, DASI: Duke Activity Status Index

**Εικ. 1.** Συσχέτιση του DASI με τον TAPSE στο συνολικό δείγμα.



Εικ. 2. Συσχέτιση του DASI με τη διάμετρο της κάτω κοίλης φλέβας (IVC).



Εικ. 3. Συσχέτιση του DASI με τον δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου στους ασθενείς με επηρεασμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας (TAPSE < 2 cm).

ποιήθηκε η μέγιστη ταχύτητα ανεπάρκειας) και η διάμετρος της κάτω κοίλης φλέβας λόγω της ισχυρής συσχέτισης με τον όγκο του δεξιού κόλπου. Βρέθηκε ότι αναξάρτητος προβλεπτικός δείκτης του DASI στο συνολικό δείγμα είναι μόνο ο TAPSE μετά από στάθμιση ως προς την ηλικία (Πίν. 4).

Ανάλυση υποομάδων

Στην ομάδα των 32 ασθενών με επηρεασμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας (TAPSE < 2 cm) συσχέτιση με τον DASI εμφάνισαν ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου (Εικ. 3), η μέγιστη ταχύτητα της ανεπάρκειας της τριγλώχινας, η τελοδοιοστολική διάμετρος της δεξιάς κοιλίας, ο δείκτης

Πίνακας 4. Συσχέτιση του DASI με διάφορες ηχωκαρδιογραφικές παραμέτρους μετά από στάθμιση ως προς την ηλικία (σε φθίνουσα σειρά ως προς το βαθμό συσχέτισης) στο σύνολο των ασθενών

	Όλοι οι ασθενείς N=51			
	Μονοπαραγοντική ανάλυση		Πολυπαραγοντική ανάλυση	
	Pearson's correlation r	Τιμή p	Σταθμισμένη τιμή β	Τιμή p
TAPSE	0,633	<0,001	0,633	<0,001
Διάμετρος κάτω κοίλης φλέβας	-0,572	<0,001	-	-
Υπολογιζόμενη τελοσυστολική πίεση δεξιάς κοιλίας	-0,532	<0,001	0	-
Δείκτης όγκου δεξιού κόλπου	-0,501	<0,001	0	-
Τελοδιαστολική διάμετρος δεξιάς κοιλίας	-0,493	<0,001	0	-
Μέγιστη κλίση πίεσης ανεπάρκειας τριγλώχινας	-0,427	0,001	0	-
Δείκτης όγκου αριστερού κόλπου	-0,352	0,008	0	-
Κλάσμα εξώθησης αριστερής κοιλίας	0,216	0,064	-	-
Τελοσυστολικός όγκος αριστερής κοιλίας	-0,185	0,099	-	-

Πίνακας 5. Συσχέτιση του DASI με διάφορες ηχωκαρδιογραφικές παραμέτρους μετά από στάθμιση ως προς την ηλικία (σε φθίνουσα σειρά ως προς το βαθμό συσχέτισης) στην ομάδα των ασθενών με περιορισμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας (TAPSE <2 cm)

	Ασθενείς με TAPSE <2 cm N=32			
	Μονοπαραγοντική ανάλυση		Πολυπαραγοντική ανάλυση	
	Pearson's correlation r	Τιμή p	Σταθμισμένη τιμή β	Τιμή p
Δείκτης όγκου δεξιού κόλπου	-0,547	0,001	-0,547	0,006
Τελοδιαστολική διάμετρος δεξιάς κοιλίας	-0,463	0,004	0	-
TAPSE	0,434	0,007	0	-
Δείκτης όγκου αριστερού κόλπου	-0,430	0,010	0	-
Μέγιστη ταχύτητα ανεπάρκειας τριγλώχινας	-0,414	0,010	0	-
Υπολογιζόμενη τελοσυστολική πίεση δεξιάς κοιλίας	-0,362	0,035	0	-
Τελοσυστολικός όγκος αριστερής κοιλίας	-0,249	0,088	-	-

όγκου του αριστερού κόλπου και η υπολογιζόμενη τελοσυστολική πίεση της δεξιάς κοιλίας. Η πολυπαραγοντική ανάλυση αποκάλυψε ότι μόνο ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αποτελεί ανεξάρτητο προβλεπτικό παράγοντα του DASI στους ασθενείς με επηρεασμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας (Πίν. 5).

Συσχέτιση του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου με άλλες μεταβλητές

Ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου παρουσίασε ισχυρή συσχέτιση με τη διάμετρο της κάτω κοίλης φλέβας ($r=-0,544$, $p=0,002$), τον τελοσυστολική διάμετρο της δεξιάς κοιλίας ($r=0,475$, $p=0,002$), τον TAPSE ($r=-0,466$, $p=0,001$) τον δείκτη όγκου του αριστερού κόλπου ($r=0,459$, $p=$

$0,001$) και μικρότερη συσχέτιση με το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας ($r=-0,360$, $p=0,012$) και τον τελοσυστολικό όγκο της αριστερής κοιλίας ($r=0,358$, $p=0,013$).

Υπολογίστηκε η ευαισθησία και η ειδικότητα του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου στην πρόβλεψη πολύ περιορισμένης λειτουργικής ικανότητας, η οποία ορίστηκε ως $DASI < 10$. Η καμπύλη ROC αποκάλυψε ότι η τιμή $30,6 \text{ ml/m}^2$ για τον δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου μπορεί να προβλέψει $DASI < 10$ με ευαισθησία 75% και ειδικότητα 82,8% ($AUC=0,874$, $p<0,001$). Στην υποομάδα των ασθενών με επηρεασμένη συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας η προβλεπτική αξία του δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου ήταν ακόμη μεγαλύτερη. Η τιμή $30,6 \text{ ml/m}^2$ στους ασθενείς με TAPSE <2 cm είχε 79% ευαισθησία και 90% ει-

δικότητα στο να προβλέπει DASI <10 (AUC= 0,937, $p < 0,001$).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι ο TAPSE και ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αποτελούν ανεξάρτητους προβλεπτικούς παράγοντες της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια και χαμηλό κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, όπως αυτή υπολογίζεται με την κλιμακα βαθμολόγησης DASI.

Η συσχέτιση της συσταλτικότητας της δεξιάς κοιλίας με τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών είχε καταγραφεί και σε προηγούμενες μελέτες. Οι Troisi και συν έδειξαν ότι ο TAPSE συσχετίζεται με τα επίπεδα του BNP και με τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου (peak VO_2) κατά την καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια⁶. Σε μια πρόσφατη μελέτη ο Nunes και συν. έδειξαν ότι η συστολική ταχύτητα με το ιστικό Doppler της δεξιάς κοιλίας μπορεί να προβλέψει το peak VO_2 ασθενών με διατατική μυοκαρδιοπάθεια οφειλόμενη σε νόσο Chagas⁵. Παρομοίως, η δική μας μελέτη αναδεικνύει τον TAPSE ως ανεξάρτητο προβλεπτικό παράγοντα της λειτουργικής ικανότητας όπως υπολογίζεται από το DASI score.

Το DASI score αναπτύχθηκε ως ένα εύχρηστο εργαλείο για την εκτίμηση της λειτουργικής ικανότητας από τον Hlatky το 1989, ο οποίος έδειξε ότι συσχετίζεται ικανοποιητικά με τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου στην καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης⁹. Χρησιμοποιήθηκε σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια στους οποίους προέβλεπε με ακρίβεια τη λειτουργική ικανότητα¹¹. Επίσης βρέθηκε ότι το DASI score μπορεί να προβλέψει τη μακροχρόνια επιβίωση μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις¹². Η εγκυρότητα του DASI score στα καρδιαγγειακά νοσήματα έχει επίσης μελετηθεί^{13,14}. Μια πρόσφατη μελέτη από τον Parissis και συν. έδειξε ότι το DASI score σε συνδυασμό με τα επίπεδα NT-proBNP μπορεί να έχει και προγνωστική αξία στους ασθενείς με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια¹⁰.

Η παρούσα μελέτη έδειξε επίσης ότι η αυξημένη διάμετρος της κάτω κοίλης φλέβας σχετίζεται με περιορισμένη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια. Η διάταση

της κάτω κοίλης φλέβας υποδηλώνει αυξημένη κεντρική φλεβική πίεση και παρατηρείται σε καταστάσεις υπερφόρτισης όγκου της δεξιάς κοιλίας^{15,16}. Δείξαμε ότι η διάμετρος της κάτω κοίλης φλέβας εμφανίζει σημαντική συσχέτιση με τον δείκτη όγκου του δεξιού κόλπου. Οι Sallach και συν⁷ έδειξαν ότι ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αυξάνεται παράλληλα με την επιδείνωση της συστολικής κυρίως λειτουργίας της δεξιάς κοιλίας (Spearman's $r = 0,61$, $p < 0,001$), ενώ εμφανίζει μικρότερη συσχέτιση με τη διαστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας (Spearman's $r = 0,51$, $p < 0,001$) και πολύ μικρή συσχέτιση με το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας (Spearman's $r = 0,26$, $p < 0,001$). Παρομοίως, στο δικό μας πληθυσμό ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου εμφάνισε ισχυρή συσχέτιση με τη συστολική λειτουργία της δεξιάς κοιλίας εκφραζόμενη με τον TAPSE και μικρότερη συσχέτιση με το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας. Η προαναφερθείσα μελέτη⁷ έδειξε ότι ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό δείκτη καρδιαγγειακών συμβαμάτων σε ασθενείς με χρόνια σταθερή καρδιακή ανεπάρκεια. Ο D'Andrea και συν έδειξαν ότι το εμβαδόν του δεξιού κόλπου $> 16 \text{ cm}^2$ είχε ευαισθησία και ειδικότητα 87,1% και 95,4% αντίστοιχα στο να προβλέπει αρνητική απάντηση στη θεραπεία καρδιακού επανασυγχρονισμού σε ασθενείς με διατατική μυοκαρδιοπάθεια¹⁷.

Ο δείκτης όγκου του δεξιού κόλπου αποτελεί ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα της λειτουργικής ικανότητας με υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα ιδιαίτερα στην υποομάδα των ασθενών με επηρεασμένη συστολική λειτουργία της δεξιάς κοιλίας. Είναι λογικό ότι η υπερφόρτιση όγκου της δεξιάς κοιλίας που προκαλείται δευτερογενώς λόγω της αριστερής καρδιακής ανεπάρκειας συνοδεύεται αρχικά από αύξηση της μέγιστης ταχύτητας και της κλίσης πίεσης της ανεπάρκειας της τριγλώχινας. Το αυξημένο μεταφορτίο που έχει να αντιμετωπίσει η δεξιά κοιλία οδηγεί σε αύξηση των πιέσεων στις δεξιές κοιλότητες και ακολούθως διάταση της δεξιάς κοιλίας και του δεξιού κόλπου¹⁸. Το παθοφυσιολογικό υπόστρωμα που καθορίζει τη μετάβαση από την αύξηση των πιέσεων στη διάταση των δεξιών κοιλοτήτων δεν έχει διευκρινιστεί. Φαίνεται πάντως ότι ποικίλοι νευροορμονικοί παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο¹⁹. Η

αύξηση του όγκου του δεξιού κόλπου μάλλον συμβαίνει σε ένα προχωρημένο στάδιο υπερχορτίσης πίεσης και όγκου της δεξιάς κοιλίας και επομένως είναι λογικό να σηματοδοτεί μια βαρύτερη κλινική εικόνα στους ασθενείς με σταθερή καρδιακή ανεπάρκεια και χαμηλό κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας.

Περιορισμοί της μελέτης

Η παρούσα μελέτη έχει αρκετούς περιορισμούς. Το δείγμα των ασθενών που μελετήσαμε είναι σχετικά μικρό και δεν υπάρχει ομάδα ελέγχου με φυσιολογικά άτομα. Προσδιορίσαμε τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με βάση μόνο το Duke Activity Status index. Θα μπορούσαμε να ενισχύσουμε την αξιοπιστία της μέτρησης της λειτουργικής ικανότητας με τη διενέργεια και μιας λειτουργικής δοκιμασίας όπως η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης ή η καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συσταλτικότητα της δεξιάς κοιλίας και ο όγκος του δεξιού κόλπου διορθωμένος ως προς την επιφάνεια σώματος και την ηλικία αποτελούν ανεξάρτητους προβλεπτικούς δείκτες της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών με σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, όπως αυτή προσδιορίζεται με το DASI score.

Mantziari L, Kamperidis V, Damvopoulou E, Ventoulis J, Giannakoulas G, Efthimiadis G, Paraskevaïdis S, Vasilikos V, Karvounis Ch, Stiliadis J. The role of RV systolic function and right atrial volume index as predictors of functional capacity in patients with stable chronic heart failure. *Cardiologia* 2010, 13: 30-38.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Solomon SD, Anavekar N, Skali H, McMurray JJ, Swedberg K, Yusuf S, Granger CB, Michelson EL, Wang D, Pocock S, Pfeffer MA. Influence of ejection fraction on cardiovascular outcomes in a broad spectrum of heart failure patients. *Circulation* 2005, 112: 3738-44.
- Thierier J, Acosta A, Vainstein N, Sultan M, Francesia A, Marino J, Prado AH, Guglielmo R, Trivi M, Boero L, Brites F, Anker S. Relation of left ventricular ejection fraction and functional capacity with metabolism and inflammation in chronic heart failure with reduced ejection fraction (from the MIMICA Study). *Am J Cardiol* 2010, 105: 977-83.
- Lima MM, Nunes MC, Rocha MO, Beloti FR, Alencar MC, Ribeiro AL. Left ventricular diastolic function and exercise capacity in patients with chagas cardiomyopathy. *Echocardiography* 2010, 27: 519-24.
- Giannakoulas G, Parcharidou D, Efthimiadis G, Karvounis H, Stiliadis I, Parcharidis G. Right ventricular dysfunction in chronic heart failure. *Am J Cardiol* 2008, 101: 1070.
- Nunes MC, Beloti FR, Lima MM, Barbosa MM, Pinto Filho MM, de Barros MV, Rocha MO. Functional capacity and right ventricular function in patients with Chagas heart disease. *Eur J Echocardiogr* 2010, 11: 590-5.
- Troisi F, Greco S, Brunetti ND, Di Biase M. Right heart dysfunction assessed with echography, B-type natriuretic peptide and cardiopulmonary test in patients with chronic heart failure. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2008, 9: 672-6.
- Sallach JA, Tang WH, Borowski AG, Tong W, Porter T, Martin MG, Jasper SE, Shrestha K, Troughton RW, Klein AL. Right atrial volume index in chronic systolic heart failure and prognosis. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009, 2: 527-34.
- Du Bois D, Du Bois E. Measurement of surface area in man. *Arch Int Med.* 1915, 15: 868-881.
- Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, Cobb FR, Pryor DB. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol* 1989, 64: 651-4.
- Parissis JT, Nikolaou M, Birmpa D, Farmakis D, Paraskevaïdis I, Bistola V, Katsoulas T, Filippatos G, Kremastinos DT. Clinical and prognostic value of Duke's Activity Status Index along with plasma B-type natriuretic peptide levels in chronic heart failure secondary to ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2009, 103: 73-5.
- Carter R, Holiday DB, Grothues C, Nwasuruba C, Stocks J, Tjep B. Criterion validity of the Duke Activity Status Index for assessing functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2002, 22: 298-308.
- Koch CG, Li L, Lauer M, Sabik J, Starr NJ, Blackstone EH. Effect of functional health-related quality of life on long-term survival after cardiac surgery. *Circulation* 2007, 115: 692-9.
- Arena R, Humphrey R, Peberdy MA. Using the Duke Activity Status Index in heart failure. *J Cardiopulm Rehabil* 2002, 22: 93-5.
- Nelson CL, Herndon JE, Mark DB, Pryor DB, Califf RM, Hlatky MA. Relation of clinical and angiographic factors to functional capacity as measured by the Duke Activity Status Index. *Am J Cardiol* 1991, 68: 973-5.
- Arthur ME, Castresana MR. Correlation of the inferior vena cava diameter with the central venous pressure. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2008, 22: 942-3.
- Blehar DJ, Dickman E, Gaspari R. Identification of con-

- gestive heart failure via respiratory variation of inferior vena cava diameter. *Am J Emerg Med* 2009, 27: 71-5.
17. *D'Andrea A, Scarafile R, Riegler L, Salerno G, Gravino R, Cocchia R, Castaldo F, Allocca F, Limongelli G, Di Salvo G, Cuomo S, Pacileo G, Caso P, Russo MG, Calabro R.* Right atrial size and deformation in patients with dilated cardiomyopathy undergoing cardiac resynchronization therapy. *Eur J Heart Fail* 2009, 11: 1169-77.
18. *Bogaard HJ, Abe K, Vonk NA, Voelkel NF.* The right ventricle under pressure: cellular and molecular mechanisms of right-heart failure in pulmonary hypertension. *Chest* 2009, 135: 794-804.
19. *Bogaard HJ, Natarajan R, Henderson SC, Long CS, Krauskas D, Smithson L, Ockaili R, McCord JM, Voelkel NF.* Chronic pulmonary artery pressure elevation is insufficient to explain right heart failure. *Circulation* 2009, 120: 1951-60.

Αλληλογραφία:

Λ. Μάντζιαρη
Α' Καρδιολογική Κλινική ΑΠΘ
Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ
Στύλπονος Κυριακίδη 1
546 36 Θεσσαλονίκη
Τηλ: 231094830, κιν: 6977436678
Φαξ: 2310994673
E-mail: lmantziari@gmail.com

Corresponding author:

L. Mantziari
1st Department of Cardiology, AXEPA Hospital
Stilponos Kyriakidi 1
546 36 Thessaloniki
Greece