



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ



Δ/τής: Καθηγητής Τρυποσκιάδης Φίλιππος

Διδακτορική Διατριβή

ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ DOPPLER, ΤΟΥ ΒΝΡ, ΤΟΥ ΙΣΤΙΚΟΥ DOPPLER ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ, ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΚΟΙΛΙΑΣ. ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ.

υπό

Μιχαήλ Αθ. Παπαμιχάλης

Καρδιολόγος

**Διδακτορική Διατριβή που εκπονήθηκε στο Ιατρικό Τμήμα του
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διδακτορικού Διπλώματος

Λάρισα, 2015

© 2015 Μιχαήλ Αθ. Παπαμιχάλης

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Ιατρικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα
(Νόμος 5343, άρθρο 202, παράγραφος 2)

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Τρυποσκιάδης Φίλιππος Καθηγητής Καρδιολογίας

Σκουλαρίγκης Ιωάννης Αναπλ. Καθηγητής Καρδιολογίας

Ζιντζαράς Ηλίας Καθηγητής Βιομαθηματικών και Στατιστικής

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή

Τρυποσκιάδης Φίλιππος Καθηγητής Καρδιολογίας

Σκουλαρίγκης Ιωάννης Αναπλ. Καθηγητής Καρδιολογίας

Ζιντζαράς Ηλίας Καθηγητής Βιομαθηματικών και Στατιστικής

Παπανδρέου Χρήστος Καθηγητής Ογκολογίας

Σακκάς Λάζαρος Καθηγητής Ρευματολογίας

Στεφανίδης Ιωάννης Καθηγητής Νεφρολογίας

Χατζηγεωργίου Γεώργιος Καθηγητής Νευρολογίας

**ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ DOPPLER, ΤΟΥ
BNP, ΤΟΥ ΙΣΤΙΚΟΥ DOPPLER ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ, ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ
ΠΙΕΣΕΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΚΟΙΛΙΑΣ. ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ
ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ.**

Μιχαήλ Αθ. Παπαμιχάλης

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ιατρικής, 2015

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

1. **Τρυποσκιάδης Φίλιππος** Καθηγητής Καρδιολογίας - *(Επιβλέπων)*
2. **Σκουλαρίγκης Ιωάννης** Αναπλ. Καθηγητής Καρδιολογίας
3. **Ζιντζαράς Ηλίας** Καθηγητής Βιομαθηματικών και Στατιστικής

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ- ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

σελ. 11

ΜΕΘΟΔΟΣ

σελ. 13

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (LVEDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ - BNP

σελ. 15

LVEDP – BNP

σελ. 16

LVEDP – DOPPLER - LA

σελ. 37

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΣΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ (LAP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ DOPPLER

σελ. 111

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΣΗ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (M-LVDP) - ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ DOPPLER (ΠΑΛΜΙΚΟ, ΙΣΤΙΚΟ)

σελ. 115

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

PRE-ATRIAL (PRE-A) ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

σελ. 121

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Πληθυσμός της μελέτης

Μέθοδος επιλογής ασθενών και διενέργειας της μελέτης

σελ 138

Δημογραφικά στοιχεία

σελ 140

Αιματολογικοί και βιοχημικοί δείκτες

σελ 142

Φαρμακευτική αγωγή

σελ 144

Παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο

σελ 146

Στεφανιογραφικά ευρήματα - BNP

σελ 148

Δημογραφικά στοιχεία – Περίληψη

σελ 152

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ & ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΚΛΑΣΜΑ ΕΞΩΘΗΣΗΣ

Υπερηχογραφικές μετρήσεις – Διαμτροειδική ροή

σελ 153

**Υπερηχογραφικές μετρήσεις - μιτροειδικός δακτύλιος (ιστικό
Doppler)**

σελ 154

Υπερηχογραφικές μετρήσεις – αριστερός κόλπος

σελ 157

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ - ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΑΣ ΚΟΙΛΙΑΣ (LVEDP)

Συσχέτιση: LVEDP – Διαμυτροειδική ροή (παλμικό Doppler)
σελ. 162

Συσχέτιση: LVEDP – Μυτροειδικός δακτύλιος (ιστικό Doppler)
σελ. 164

Συσχέτιση: LVEDP – Αριστερός Κόλπος (μέθοδος Simpson)
σελ. 167

Συσχέτιση: LVEDP – Αριστερός Κόλπος (μέθοδος επιφάνειας μήκους & prolate ellipse)
σελ. 169

Συσχέτιση: LVEDP – BNP
σελ. 172

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΚΤΙΜΗΣΗ της LVEDP
σελ. 174

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ 1

ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (LVEDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ - BNP

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) – υπερηχογραφικοί δείκτες - BNP
σελ. 180

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) - BNP
σελ. 181

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) – υπερηχογραφικοί δείκτες
σελ. 184

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ 2

ΜΕΣΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ (LAP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

σελ. 193

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ 3

ΜΕΣΗ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (M-LVEDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

σελ. 194

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ 4

PRE-ATRIAL (PRE-A) ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

σελ. 195

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

σελ. 197

ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκτίμηση της διαστολικής δυσλειτουργίας αποτελεί σημαντικό ερευνητικό στόχο στην καρδιολογία. Αυτό συμβαίνει επειδή οι αυξημένες πιέσεις πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας, μπορούν να προκαλέσουν συμπτώματα και σημεία καρδιακής ανεπάρκειας. Αυξημένες τιμές τελοδιαστολικής πίεσης υποδηλώνουν αυξημένες πιέσεις των κυψελιδικών τριχοειδών με επακόλουθη δύσπνοια για τον ασθενή. Ο καλύτερος τρόπος υπολογισμού των ενδοκαρδιακών πιέσεων γίνεται στο αιμοδυναμικό εργαστήριο κατά τη διάρκεια του αριστερού καρδιακού καθετηριασμού. Συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της κοιλιογραφίας τοποθετείται ένας καθετήρας στην αριστερά κοιλία και υπολογίζεται η πίεση. Η μέθοδος αυτή έχει πρακτικούς περιορισμούς. Αποτελεί επεμβατική πρακτική, ενέχει κινδύνους για τον ασθενή και δεν μπορεί να εφαρμοσθεί στην καθημερινή κλινική πρακτική. Συνεπώς η μη επεμβατική εκτίμηση της διαστολικής λειτουργίας της αριστεράς κοιλίας, είναι σημαντική για τον ασθενή. Βοηθά στη διάκριση της δύσπνοιας καρδιακής αιτιολογίας από άλλα εξωκαρδιακά αίτια, στον προσδιορισμό της πρόγνωσης και στον καθορισμό της θεραπείας για τον ασθενή.

Ο υπολογισμός της διαστολικής λειτουργίας γίνεται με τη βοήθεια υπερηχογραφικών παραμέτρων του παλμικού και ιστικού Doppler. Οι μετρήσεις αφορούν τη διαμιτροειδική ροή, τον μιτροειδικό δακτύλιο, τον αριστερό κόλπο και τις πνευμονικές φλέβες. Ο συνδυασμός των μετρήσεων και όχι μία μεμονωμένη μέτρηση, είναι εκείνος που βοηθά στην εκτίμηση των υψηλών πιέσεων πλήρωσης σε έναν ασθενή. Επιπλέον η επιλογή των υπερηχογραφικών παραμέτρων εξαρτάται από τη συστολική λειτουργία του ασθενή.

Σε αρκετές περιπτώσεις τα αποτελέσματα από μία τέτοια προσέγγιση εξαρτώνται από την επιλογή των ασθενών. Κλασσικοί υπερηχογραφικοί δείκτες δίνουν αντικρουόμενα αποτελέσματα ως προς την ικανότητά τους να προβλέπουν της πιέσεις πλήρωσης στην αριστερά κοιλία. Η μη επεμβατική εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας με τη βοήθεια της υπερηχογραφίας αποτελεί ένα ζήτημα που χρήζει περαιτέρω μελέτης.

Στόχος της μελέτης είναι με τον συνδυασμό των μετρήσεων από το παλμικό και το ιστικό Doppler, του αριστερού κόλπου και του BNP, να προσδιορισθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας. Αυτό θα επιτρέψει να καθορίσουμε, μη επεμβατικά, το αίτιο της δύσπνοιας σε καρδιολογικούς ασθενείς και να παρακολουθήσουμε τα αποτελέσματα των θεραπευτικών μας επιλογών χωρίς την χρήση καρδιακού καθετηριασμού.

Στα πλαίσια της μελέτης εξετάσθηκαν ασθενείς νοσηλευόμενοι στην καρδιολογική κλινική. Οι ασθενείς προχώρησαν σε στεφανιογραφικό έλεγχο με σκοπό τη διερεύνηση πιθανής στεφανιαίας νόσου.

Οι ασθενείς χωρίσθηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (καλό, μέτρια επηρεασμένο ή διατηρημένο και σοβαρά επηρεασμένο κλάσμα εξώθησης). Οι υπερηχογραφικές παράμετροι συγκρίθηκαν με την τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας. Οι υπερηχογραφικές και επεμβατικές μετρήσεις έγιναν ταυτόχρονα στο αιμοδυναμικό εργαστήριο κατά τη διάρκεια διαγνωστικής στεφανιογραφίας.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δείχνουν ότι ο συνδυασμός των υπερηχογραφικών μετρήσεων και του BNP βοηθά στην καλύτερη εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης στην αριστερά κοιλία για τον καρδιολογικό ασθενή.

Θα ήθελα να αναγνωρίσω τη βοήθεια όλων αυτών που είχαν σημαντική συνεισφορά στην εκπόνηση της διατριβής. Ευχαριστώ τα μέλη της τριμελούς επιτροπής Καθηγητή κ. Τρυποσκιάδη Φίλιππο και τον Καθηγητή κ. Σκουλαρίγκη Ιωάννη για τις πολύτιμες παρατηρήσεις τους.

Ευχαριστώ θερμά τον επιμελητή Α καρδιολογίας κ. Σιταφίδη Γεώργιο για την πολύτιμη συνεισφορά του στη διδακτορική μου διατριβή. Ο κ. Σιταφίδης είχε την αρχική ιδέα των ταυτόχρονων υπερηχογραφικών μετρήσεων στο αιμοδυναμικό εργαστήριο με σκοπό τον υπολογισμό της τελοδιαστολικής πίεσης στην αριστερά κοιλία. Επιπλέον μου έκανε την τιμή να με προτείνει να συνεργαστώ μαζί του με σκοπό να πραγματοποιήσουμε τις υπερηχογραφικές μετρήσεις στο αιμοδυναμικό εργαστήριο. Η συνεισφορά του επίσης στην πραγματοποίηση των υπερηχογραφικών μετρήσεων από τις αποθηκευμένες εικόνες σε δεύτερο χρόνο (offline) υπήρξε πολύτιμη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές κ. Τρυποσκιάδη Φίλιππο και κ. Σκουλαρίγκη Ιωάννη καθώς επίσης και τους επιμελητές κ. Σιταφίδη Γεώργιο, κ. Δημόπουλο Βασίλειο, κ. Κελεπέση Γλαύκο και κ. Οικονόμου Δημήτριο, για τη συνεισφορά τους στη μελέτη μέσα από το αιμοδυναμικό εργαστήριο. Ο σχεδιασμός της μελέτης απαιτούσε τη διενέργεια αρχικά της κοιλιογραφίας με σκοπό τη μέτρηση των ενδοκαρδιακών πιέσεων πριν από την έγχυση σκιαστικού. Η απαίτηση αυτή κρίθηκε απαραίτητη καθώς η χορήγηση σκιαστικού επηρεάζει την τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία και αποτέλεσε μια τροποποίηση στο αρχικό πρόγραμμα των στεφανιογραφιών. Όλοι οι προαναφερόμενοι ιατροί δέχθηκαν με ενθουσιασμό τη συμμετοχή τους στην μελέτη και παράλληλα με ενθάρρυναν να συνεχίσω.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω το προσωπικό του αιμοδυναμικού εργαστηρίου, νοσηλεύτες και ακτινολόγοι για τη βοήθεια τους στην πραγματοποίηση της μελέτης. Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω το προσωπικό της μονάδας στεφανιαίας νόσου για τη βοήθεια τους στη μέτρηση του BNP.

Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω τους καθηγητές κ. Τρυποσκιάδη Φίλιππο και κ. Σκουλαρίγκη Ιωάννη για την πολύτιμη συνεισφορά τους στην εκπαίδευση μου στην ειδικότητα της καρδιολογίας. Ως ειδικευόμενος της καρδιολογικής κλινικής του πανεπιστημιακού νοσοκομείου Λάρισας είχα τη χαρά και τύχη να μαθητεύσω υπό τις οδηγίες τους και να εκπαιδευτώ σε όλους τους τομείς της σύγχρονης καρδιολογίας. Πολύτιμη επίσης ήταν και η συνεισφορά τους στην εκπαίδευση μου στην υπερηχογραφία σε καρδιολογικούς ασθενείς. Οφείλω επίσης να αναφέρω και την πολύτιμη συμβολή των επιμελητών μου στην καρδιολογία κ. Σιταφίδη Γεώργιο, Δημόπουλο Βασίλειο, Κελεπέση Γλαύκο και Οικονόμου Δημήτριο, για τη βοήθεια που μου προσέφεραν κατά τη θητεία μου στην καρδιολογική κλινική.

Τελειώνοντας αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους γονείς μου και την υπόλοιπη οικογένεια μου για τη στήριξη που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια της διδακτορικής μου διατριβής.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Μέθοδος

Στα πλαίσια της μελέτης εξετάστηκαν ασθενείς νοσηλευόμενοι στην καρδιολογική κλινική. Οι ασθενείς προχώρησαν σε στεφανιογραφικό έλεγχο με σκοπό τη διερεύνηση πιθανής στεφανιαίας νόσου.

Όλοι οι ασθενείς είχαν φλεβοκομβικό ρυθμό, ήταν κλινικά σταθεροί και οι στεφανιογραφίες διενεργήθηκαν σε προγραμματισμένη βάση. Αποκλείστηκαν ασθενείς με συνεχιζόμενη ισχαιμία (κλινικά ή ηλεκτροκαρδιογραφικά), δύσπνοια, αρρυθμία κατά τη στιγμή της εξέτασης, νεφρική δυσλειτουργία ($cr > 1.8 \text{mg/dl}$, $clearance\ cr < 30$), ανααιμία ($Hct < 30$ ή $Hg < 10 \text{g/dl}$). Δεν εξετάστηκαν ασθενείς στους οποίους έγινε πρωτογενής αγγειοπλαστική ή είχαν σημαντική βαλβιδοπάθεια (στένωση μιτροειδούς ή αορτικής βαλβίδας, ανεπάρκεια $\geq 2^+$ στη μιτροειδή ή την αορτική βαλβίδα. Αποκλείστηκαν επίσης ασθενείς με κακό ακουστικό παράθυρο, στους οποίους η λήψη αξιόπιστων υπερηχογραφικών εικόνων – μετρήσεων ήταν αμφίβολη.

Κατά τη στεφανιογραφία και στην αρχή της διαδικασίας, τοποθετούταν καθετήρας στην αριστερά κοιλία (pigtail 6F). Ο ασθενής ήταν σε ύπτια θέση και η καταγραφή των πιέσεων γινόταν πριν από τη χορήγηση σκιαστικού. Η λήψη των υπερηχογραφικών εικόνων γινόταν στο αιμοδυναμικό εργαστήριο ταυτόχρονα με τη λήψη των πιέσεων από την αριστερά κοιλία. Οι υπερηχογραφική μελέτη αποθηκεύονταν και οι μετρήσεις έγιναν σε δεύτερο χρόνο. Στη συνέχεια η στεφανιογραφία (κοιλιογραφία, απεικόνιση στεφανιαίων αγγείων) προχωρούσε κατά την κρίση του θεράποντος ιατρού.

Η LVEDP υπολογίστηκε από την πίεση στην αριστερά κοιλία μετά το κύμα a και πριν από την έναρξη της ταχείας ανόδου της πίεσης λόγω της κοιλιακής συστολής. Η καταγραφή των πιέσεων γινόταν σε χαρτί με ταχύτητα 100mm/sec . Το κλάσμα εξώθησης υπολογίστηκε κατά τη διάρκεια της κοιλιογραφίας. Ο ιατρός που έκανε τις υπερηχογραφικές μετρήσεις δεν γνώριζε τα αποτελέσματα της εξέτασης (στεφανιαία νόσος, κλάσμα εξώθησης).

Η αιμοληψία για τη μέτρηση του BNP γινόταν δύο φορές για τον κάθε ασθενή κατά τη διάρκεια της στεφανιογραφίας. Το πρώτο δείγμα προέρχονταν από περιφερική φλέβα και το δεύτερο από την αριστερά κοιλία και πριν από την κοιλιογραφία (Triage BNP test, Biosite, San Diego, Calif). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων γινόταν άμεσα σε γειτονικό εργαστήριο.

Ως σημαντική στεφανιαία νόσο θεωρήθηκε η στένωση στο στεφανιαίο αγγείο μεγαλύτερη ή ίση από 50% ($\geq 50\%$).

Η μέση τιμή της LVEDP στο σύνολο του πληθυσμού ήταν 20mmHg . Η τιμή αυτή δεν διέφερε μεταξύ των υποομάδων και χρησιμοποιήθηκε για το διαχωρισμό των ασθενών σε άτομα με $LVEDP \leq 20 \text{mmHg}$ και άτομα με υψηλές πιέσεις ($LVEDP > 20 \text{mmHg}$). Επομένως ως υψηλή LVEDP θεωρήθηκε η πίεση μεγαλύτερη από 20mmHg .

Η υπερηχογραφική μελέτη (μετρήσεις Doppler, αριστερού κόλπου, εκτίμηση διαστολικής λειτουργίας), έγινε σύμφωνα με τις υπάρχουσες οδηγίες. Οι μετρήσεις έγιναν από την κορυφαία τομή 4 κοιλοτήτων, τοποθετώντας το δείγμα όγκου στο άκρο των γλωχίνων της μιτροειδούς βαλβίδας. Οι μετρήσεις με το ιστικό Doppler έγιναν τοποθετώντας το δείγμα όγκου στο πλευρικό και το μέσο τμήμα του μιτροειδικού δακτυλίου. Υπολογίστηκε

ο λόγος E/E' για την κάθε μέτρηση καθώς και η μέση τιμή. Ο ασθενής ήταν σε ύπτια θέση λόγω της ύπαρξης του κατετήρα στην αριστερά κοιλία. Ο υπέρηχος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Philips EnVisor (3.0-MHz transducer).^{1,2}

Σε κάθε υπερηχογραφική μέτρηση υπολογίστηκε η μέση τιμή, άλλες χαρακτηριστικές τιμές (διάμεση τιμή, σταθερά απόκλισης) καθώς και η κατανομή τους ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για τις συσχετίσεις με την LVEDP, προέρχονται από τις κλασσικές υπερηχογραφικές μετρήσεις.

Ο όγκος του αριστερού κόλπου υπολογίστηκε με τη μέθοδο Simpson, τη μέθοδο επιφάνειας μήκους και τη μέθοδο prolate ellipse (κορυφαία τομή 4 και 2 κοιλοτήτων). Ο υπολογισμός του όγκου με τη μέθοδο επιφάνειας μήκους έγινε χρησιμοποιώντας την μικρότερη κατακόρυφη απόσταση στον αριστερό κόλπο σε τομές 2 και 4 κοιλοτήτων (όπως προβλέπεται από τις σχετικές οδηγίες).

Στην παρούσα μελέτη οι ασθενείς χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$, $EF < 50\% \& EF \geq 40\%$ και $EF < 40\%$). Σκοπός αυτής της κατάταξης ήταν να προσδιοριστούν οι υπερηχογραφικοί παράγοντες που καθορίζουν τη διαστολική λειτουργία σε ασθενείς που εάν είχαν καρδιακή ανεπάρκεια θα χαρακτηρίζονταν ως καρδιακή ανεπάρκεια με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (HF-REF) και καρδιακή ανεπάρκεια με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (HF-PEF). Επίσης οι ασθενείς με $EF \geq 40\%$ χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες με σκοπό την περαιτέρω μελέτη των παραγόντων που σχετίζονται με την LVEDP.

Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS. Μελετήθηκε η συσχέτιση (Pearson Correlation) ανάμεσα στην LVEDP και στους υπερηχογραφικούς δείκτες καθώς και η ικανότητα πρόβλεψης της LVEDP από αυτούς (Roc curves, linear regression). Η σύγκριση κατηγορικών μεταβλητών με σκοπό την εκτίμηση υψηλών και φυσιολογικών τιμών LVEDP, έγινε με τη βοήθεια του Chi-Square (Crosstabs).

Η σύγκριση υπερηχογραφικών μεταβλητών μεταξύ των επιμέρους υποομάδων έγινε με πολλαπλές κατά ζεύγη συγκρίσεις (διόρθωση κατά Bonferroni).

Η όλη διαδικασία έγινε έπειτα από την έγκριση της επιτροπής ηθικής του νοσοκομείου και τη γραπτή συγκατάθεση των ασθενών.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (LVEDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ - ΒΝΡ

Έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για να εκτιμηθούν μη επεμβατικά οι πιέσεις πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. Οι μελέτες αυτές είναι εξαιρετικά ανομοιογενείς μεταξύ τους. Διαφέρουν ως προς τον σχεδιασμό (ταυτόχρονη ή μη μέτρηση της πίεσεων πλήρωσης), τον πληθυσμό που επιλέγεται, τα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών, τις υποομάδες που αναλύονται και τους υπερηχογραφικούς παράγοντες που επιλέγονται. Οι μελέτες αυτές θα μπορούσαν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον τρόπο που εκτιμώνται επεμβατικά οι πιέσεις πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. Στις περισσότερες μελέτες συγκρίνονται υπερηχογραφικοί δείκτες ή το BNP με την τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP). Άλλοι παράμετροι που εκτιμήθηκαν επεμβατικά είναι η μέση πίεση του αριστερού κόλπου (LAP), η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (M-LVDP) και η Pre-atrial (pre-A) ενδοκοιλιακή πίεση. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι μελέτες που αφορούν την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας ακολουθώντας αυτή την κατάταξη. (LVEDP, LAP, M-LVDP, pre-A ενδοκοιλιακή πίεση)

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) – υπερηχογραφικοί δείκτες – BNP

LVEDP – BNP

Στη μελέτη των Sakata et al³ εξετάστηκαν 60 ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια ισχαιμικής αιτιολογίας (LVEF=44±16). Η LVEDP (12 ± 5) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (137±125) ($r=0,452$). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η αυξημένη δραστηριότητα του συμπαθητικού στην αριστερά κοιλία αυξάνει το BNP. (εικόνα 1)

Εικόνα 1

Univariate and Multivariate Linear Regression Analysis

Variables	Univariate Standardized Regression Coefficient	p Value	Multivariate Standardized Regression Coefficient	p Value
Age (y.o)	0.271	0.036	0.075	0.594
BMI (kg/m ²)	-0.144	0.274		
CCr (mL/min)	-0.203	0.121		
Extent of ischemia	0.262	0.045	0.198	0.203
LVEF (%)	-0.329	0.026	0.169	0.555
LVEDV (mL)	0.415	0.004	0.380	0.148
LVESV (mL)	0.414	0.004	-0.315	0.404
Norepinephrine (pg/mL)	0.098	0.458		
Epinephrine (pg/mL)	0.064	0.629		
Renin activity (ng/mL/hour)	-0.087	0.501		
Angiotensin II (pg/mL)	-0.014	0.917		
delayed H/M ratio	-0.200	0.182		
WR (%)	0.358	0.015	-0.080	0.618
RSNA	0.727	< 0.0001	0.618	0.002
LVEDP (mmHg)	0.452	0.007	0.265	0.104

(Inter Med 48: 393-400, 2009)

Στη μελέτη των Tschöpe et al⁴ εξετάστηκαν 118 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 68 συμπτωματικούς ασθενείς με διαστολική δυσλειτουργία (LVEF \geq 50%) και 50 ασθενείς με φυσιολογική καρδιακή λειτουργία. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,45). Το NT-proBNP είχε τη μεγαλύτερη αρνητική προγνωστική αξία. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το NT-proBNP μπορεί να ξεχωρίσει συμπτωματικούς ασθενείς με διαστολική δυσλειτουργία και να αποκλείσει ασθενείς με μη καρδιακής αιτιολογίας δυσανεξία στην κόπωση. (εικόνες 2,3)

Εικόνα 2

Table Multivariable logistic regression for evaluating the ability of NT-proBNP to identify diastolic dysfunction when compared with other indicators

Indicator	OR	P-value	95% CI
Sex	1.902	0.467	0.336–10.765
Age	1.102	0.067	0.997–1.194
Dyspnoea	0.840	0.848	0.141–5.000
Diabetes mellitus	1.042	0.914	0.340–4.710
Hypertension	1.644	0.533	0.337–8.026
LV mass index	1.028	0.143	0.991–1.067
CAD	1.382	0.355	0.611–3.050
NT-proBNP	1.240	0.001	1.086–1.416
BMI	1.167	0.206	0.918–1.484

After backward likelihood ratio, analysis reminds NT-proBNP as an independent predictor with OR 1.2 (1.1–1.4). OR, Odds ratio; CI, confidence interval; CAD, coronary artery disease; BMI, body mass index.

Eur Heart J (2005) 26, 2277–2284

Εικόνα 3

Table AUC, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values by **NT-proBNP** at a cut off-value of **120 pg/ml**

Parameter	AUC (95% CI)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
LVEDP	0.84 (0.73–0.91)	61	94	69	92
NT-proBNP	0.83 (0.78–0.89)	69	91	63	93
E'/A' (TDI)	0.81 (0.75–0.90)	71	87	55	93
PCWP	0.76 (0.65–0.84)	39	94	59	88
exercise					
PCWP rest	0.74 (0.59–0.85)	42	87	41	87
E/A	0.70 (0.62–0.77)	53	79	36	88
Tau	0.64 (0.52–0.74)	33	91	45	86
IVRT	0.63 (0.58–0.77)	69	60	27	90
DT	0.59 (0.46–0.68)	33	79	26	84
dP/dt _{min}	0.58 (0.47–0.67)	11	95	33	83

Eur Heart J (2005) 26, 2277–2284

Στη μελέτη των Tsutamoto et al⁵ εξετάστηκαν 326 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (EF: 38.3±11). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,574). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η νεφρική λειτουργία επηρεάζει περισσότερο το NT-proBNP από το BNP.

Στη μελέτη των Watanabe et al⁶ εξετάστηκαν 49 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 19 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια (EF≥45, EF=61±6), 18 ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια (EF<45, EF=31±7) και 12 ασθενείς αναφοράς. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στους ασθενείς με διαστολική (0,654) καρδιακή ανεπάρκεια. Όμως η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στους ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η μυοκαρδιακή δυσκαμψία (myocardial stiffness) επηρεάζει τα επίπεδα του BNP σε ασθενείς με διαστολική και συστολική καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 4,5)

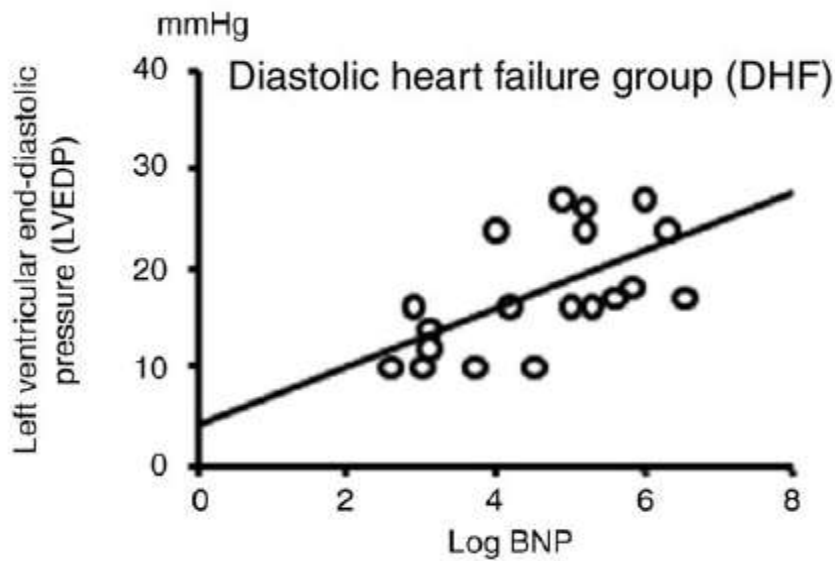
Εικόνα 4

Table 5 Correlations of hemodynamic variables to log-transformed BNP in DHF and SHF

	DHF		SHF	
	<i>r</i>	<i>P</i> -value	<i>r</i>	<i>P</i> -value
FS (%)	-0.609	0.010	-0.333	0.170
LVMl (g/m ²)	0.349	0.139	0.072	0.765
LVEDVI (mL/m ²)	0.017	0.943	0.298	0.219
PCWP (mmHg)	0.511	0.030	0.412	0.090
LVEDP (mmHg)	0.654	0.006	0.412	0.089
τ (ms)	0.464	0.049	-0.305	0.209
End-diastolic stress (g/cm ²)	0.592	0.012	0.508	0.036
K _c	0.101	0.670	0.480	0.048
K _m	0.684	0.004	0.726	0.003

European Heart Journal (2006) 27, 832–838

Εικόνα 5



European Heart Journal (2006) 27, 832–838

Στη μελέτη των Wold Knudsen et al⁷ εξετάσθηκαν 234 άτομα [EF=67 (60–74)]. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και απουσία ιστορικού καρδιακής ανεπάρκειας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,39). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η αιμοσφαιρίνη αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα πρόβλεψης του BNP σε ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο απουσία καρδιακής ανεπάρκειας. Επιπλέον συμπεραίνουν ότι η αναιμία (αιμοσφαιρίνη <12 g/dl για γυναίκες και <13 g/dl για άνδρες) αυξάνει τα επίπεδα του BNP σε ασθενείς που δεν έχουν καρδιακή ανεπάρκεια με αποτέλεσμα να αποτελεί σημαντικό συγχυτικό παράγοντα στη σχέση ανάμεσα στο BNP, την καρδιακή λειτουργία και την πρόγνωση του ασθενή. (Εικόνα 6)

Εικόνα 6

Table 2 Predictors of plasma BNP using a multivariable model

Variable	Standardized β -coefficient	P value
Female gender	− 0.018	0.774
Age	0.259	0.000
BMI	− 0.079	0.206
Previous myocardial infarction	0.159	0.004
Pulmonary disease	− 0.028	0.568
Diuretic use	− 0.027	0.632
ACE inhibitors	0.073	0.171
β -Blockers	0.135	0.007
Creatinine clearance	− 0.014	0.872
Triple-vessel disease	0.120	0.021
LVEDP	0.309	0.000
LVEF	− 0.210	0.000
Haemoglobin	− 0.253	0.000

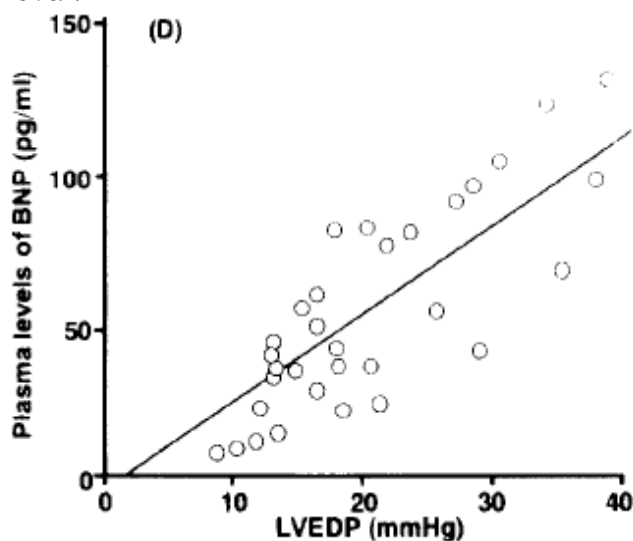
Clinical Science (2005) 109, 69–74

Στη μελέτη των Yamamoto et al⁸ εξετάστηκαν 94 άτομα [EF=52±16 (10-76)]. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,46). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνευθούν μεταβολές στην καρδιακή δομή και λειτουργία σε ασθενείς με παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο.

Στη μελέτη των Morimoto et al⁹ εξετάστηκαν 17 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου (9) και φυσιολογικά άτομα (8). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,65). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η LVEDP παίζει ρόλο στην αύξηση των επιπέδων του BNP κατά τη διάρκεια της άσκησης. Επίσης οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η άσκηση μεταβάλλει τα επίπεδα του BNP ανάλογα με τα βασικά επίπεδα που υπάρχουν σε ασθενείς με δυσλειτουργία της αριστεράς κοιλίας.

Στη μελέτη των Marumoto et al¹⁰ εξετάστηκαν 67 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 32 ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου και 35 ασθενείς με φυσιολογική καρδιακή λειτουργία. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,78 για τους 32 ασθενείς). Διαπιστώθηκε ότι τα επίπεδα του BNP ήταν μεγαλύτερα σε ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου σε σύγκριση με ασθενείς που είχαν φυσιολογική καρδιακή λειτουργία. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η αύξηση των επιπέδων του BNP κατά τη διάρκεια της άσκησης συσχετίζεται με την LVEDP και το κλάσμα εξώθησης σε ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου. (Εικόνα 7)

Εικόνα 7



Jpn Circ J 59: 11, 715-24

Στη μελέτη των Rogers et al¹¹ εξετάστηκαν 1069 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,24). Οι συγγραφείς προτείνουν ότι το BNP ως βιοδείκτης, έχει ανεξάρτητη προγνωστική αξία από την LVEDP για την πρόβλεψη του σύνθετου στόχου των εισαγωγών λόγω καρδιακής ανεπάρκειας ή θανάτου σε αυτή την ομάδα πληθυσμού. Επιπλέον οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP δεν είναι υποκατάστατο των αυξημένων πιέσεων πλήρωσης με σκοπό την πρόγνωση. (Εικόνα 8)

Εικόνα 8

Table II. Correlations among BNP, LVEDP, and EF*

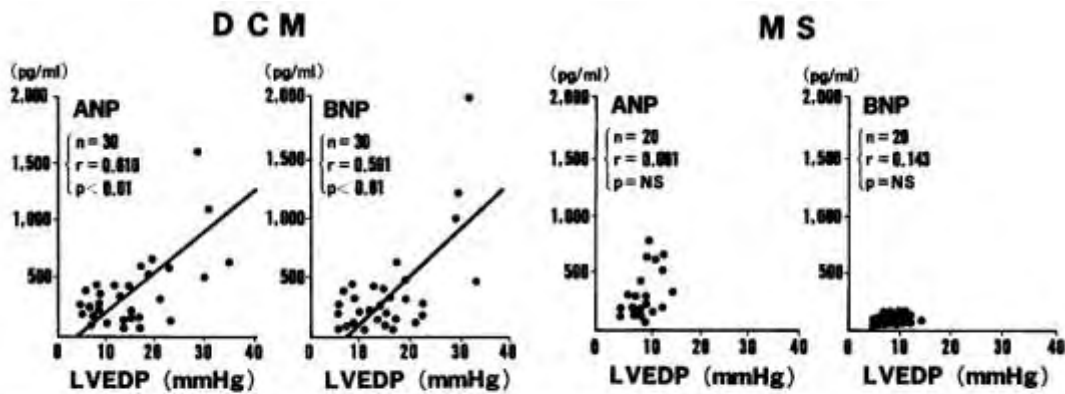
	<i>r</i>	<i>P</i>
Log BNP and EF	-0.49	<.0001
Log BNP and LVEDP	0.24	<.0001
EF and LVEDP	-0.23	<.0001

* *r*, Pearson correlation coefficient.

Am Heart J 2009;158:777-83.

Στη μελέτη των Yoshimura et al¹² εξετάστηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με στένωση μιτροειδούς (20), διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (30) (EF=31.7±13.1) και την ομάδα ελέγχου (20). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (0,591). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με στένωση μιτροειδούς. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP διαφέρουν ανάλογα με την υποκείμενη καρδιακή πάθηση και τις συνθήκες φόρτισης της αριστεράς κοιλίας. (Εικόνα 9)

Εικόνα 9



Scatterplots show correlations of left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP) with plasma levels of atrial natriuretic peptide (ANP) and brain natriuretic peptide (BNP) in the mitral stenosis (MS) group and the dilated cardiomyopathy (DCM) group. There was a significant positive linear correlation between plasma ANP level and LVEDP in the DCM group but not in the MS group. There was a significant positive linear correlation between plasma BNP level and LVEDP in the DCM group but not in the MS group.

Circulation 1993;87:464-469

Στη μελέτη των Tsutamoto et al¹³ εξετάσθηκαν 366 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,665). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP επηρεάζονται από την κάθαρση της κρεατινίνης. Μειωμένη κάθαρση κρεατινίνης, ιδιαίτερα όταν eGFR<60 ml/min έχει σαν αποτέλεσμα αυξημένα επίπεδα BNP σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια και νεφρική δυσλειτουργία. (εικόνες 10,11)

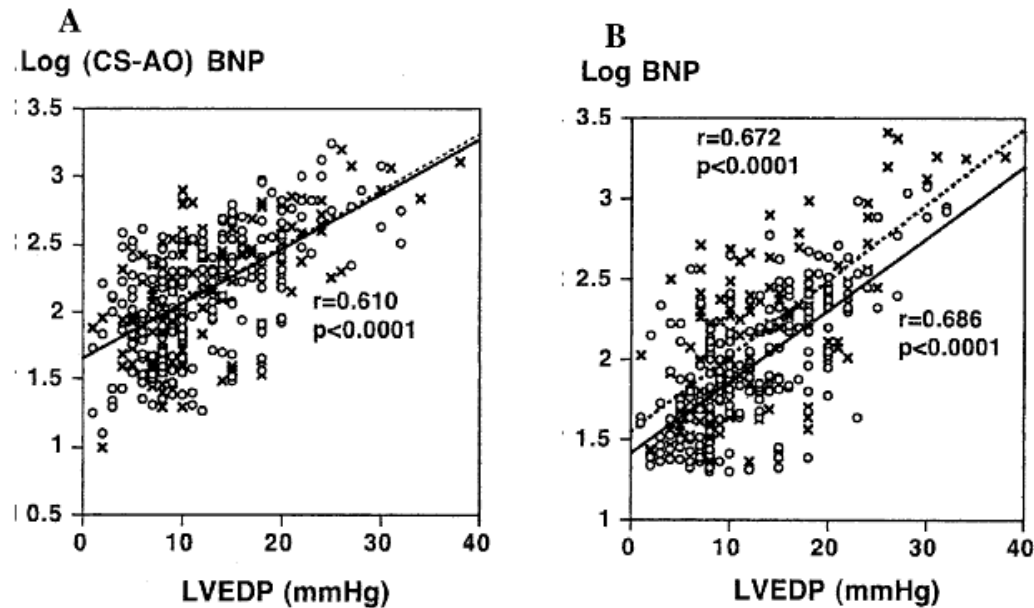
Εικόνα 10

Table Univariate and Multivariate Linear Model of Plasma Log BNP

Variables	Univariate Correlation Coefficient	p Value	Multivariate Beta-Coefficient (SE)	p Value
Age	0.031	0.547		
Gender (male = 1)	-0.133	0.018		
BMI	-0.158	0.0024		
Ischemic etiology (yes = 1)	-0.222	<0.0001		
NYHA functional class	0.578	<0.0001		
Hemoglobin (g/dl)	-0.197	<0.0001	-0.029 (0.01)	0.0024
eGFR (ml/min)	-0.222	<0.0001	-0.003 (0.001)	<0.0001
Rhythm (AF = 1, sinus = 0)	0.187	0.0003		
Heart rate (beats/min)	0.195	0.0002		
Mean blood pressure (mm Hg)	-0.115	0.0275		
LVEDP (mm Hg)	0.665	<0.0001	0.040 (0.003)	<0.0001
LVEF (%)	-0.365	<0.0001	-0.007 (0.001)	<0.0001

J Am Coll Cardiol 2006;47:582- 6

Εικόνα 11



(A) Relationship between the log brain natriuretic peptide (BNP) secretion and hemodynamic parameters. (B) Relationship between log BNP in the aortic root (AO) and hemodynamic parameters. **Open circles**= group 1 patients; **cross marks**= group 2 patients; **solid lines**= patients in group 1; **dotted lines**= patients in group 2. There were significant correlations between left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP), left ventricular ejection fraction (LVEF), and the transcardiac increase in BNP in both groups with the same regression line (A). The regression line between the LVEDP, LVEF, and log BNP in the AO of group 2 showed a significant shift upward compared with that of group 1 (B). CS= coronary sinus.

J Am Coll Cardiol 2006;47:582– 6

Στη μελέτη των Min et al¹⁴ εξετάσθηκαν 55 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλή συστολική λειτουργία ($EF \geq 50\%$) της αριστεράς κοιλίας και E/E': 8 έως 15. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,29) και το νέο δείκτη Time interval between the onset of E and E' (T(E'-E)) (0,44). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με την E/E' septal. Επιπλέον η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, το E DT, το Left atrial max volume index και το NT-proBNP (multivariate regression analysis). Στην ανάλυση αυτή μόνο ο δείκτης T(E'-E) μπορούσε να προβλέψει υψηλές τιμές LVEDP. (εικόνες 12 έως 15)

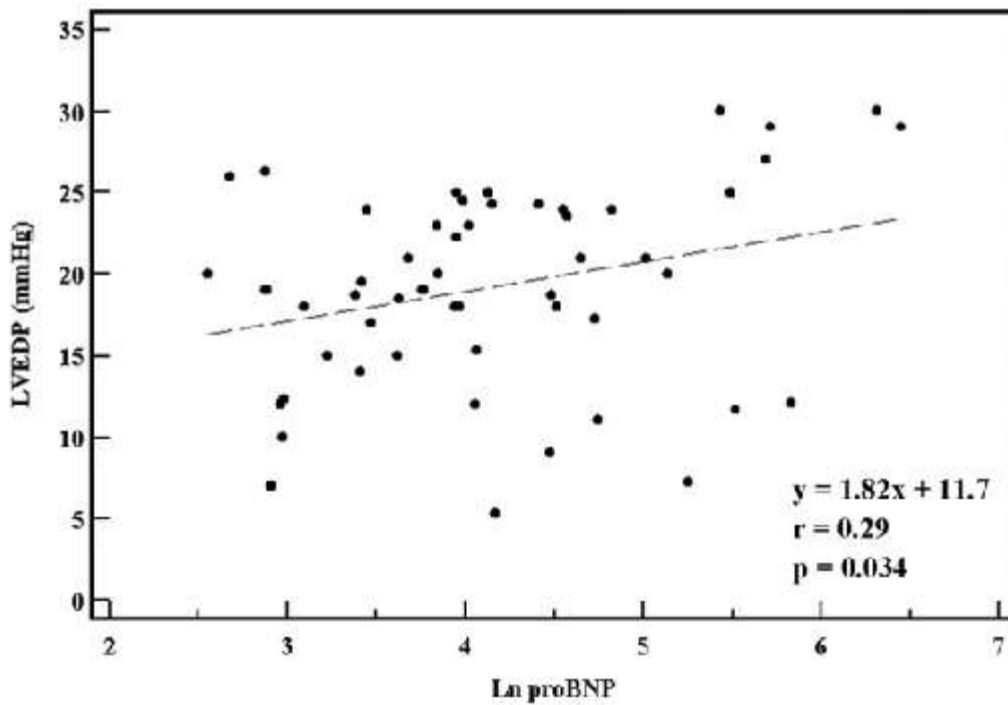
Εικόνα 12

NT-pro-BNP and echocardiographic variables as determinants of elevated left ventricular end-diastolic pressure (>18 mm Hg) in multivariate regression analysis

Variable	Coefficient (β)	SE	p Value
Left atrial volume index	0.092	0.072	0.199
Deceleration time	-0.009	0.010	0.338
E/A ratio	-2.757	1.614	0.087
E/E' ratio	-0.207	0.184	0.262
Pro-BNP	0.001	0.003	0.757
$T_{E'-E}$	0.073	0.030	0.016

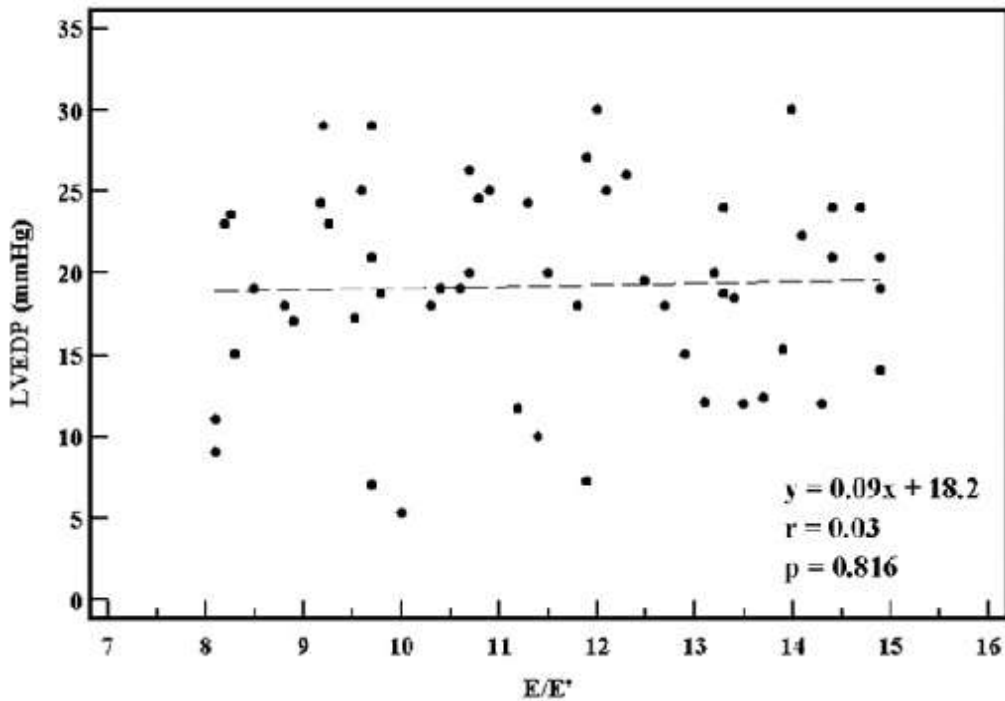
Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 13



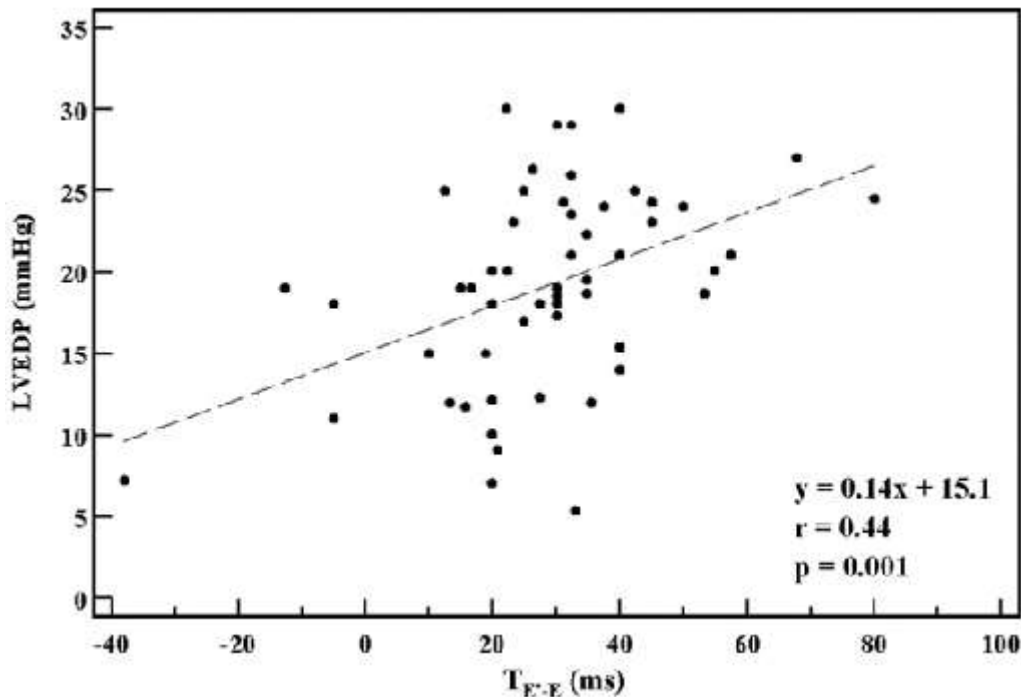
Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 14



Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 15



Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Στη μελέτη των Stolker et al¹⁵ εξετάστηκαν 182 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,306), το E, το E/A, το E DT, το E/E' septal, τον Left atrial max

volume και τον Left atrial max volume index. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι κλινικές παράμετροι έχουν μέτρια συνεισφορά στην πρόβλεψη της LVEDP. Αντίθετα αυξημένες τιμές στο BNP μπορεί να χρησιμεύσουν στην ανίχνευση υψηλών τιμών LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνας 16,17)

Εικόνα 16

Table 3. Correlations with left ventricular end-diastolic pressure ($p \leq 0.05$).

	Correlation (r-Value)	Significance (p-Value)
Historical variables		
Beta blocker use	0.172	0.021
NYHA functional class	0.183	0.013
Vital signs and baseline studies		
Weight	0.210	0.004
Body-mass index	0.271	< 0.001
Serum hemoglobin	-0.210	0.004
Blood urea nitrogen	0.219	0.003
Echocardiographic variables		
More than mild mitral regurgitation	0.185	0.012
More than mild tricuspid regurgitation	0.145	0.050
E-wave peak velocity	0.278	< 0.001
E/A ratio	0.336	< 0.001
E-wave deceleration time	-0.157	0.035
Left atrial volume	0.198	0.011
Left atrial volume index	0.172	0.027
Septal E/E _m ratio	0.159	0.032
Biomarkers		
BNP	0.306	< 0.001

A = late mitral inflow velocity; BNP = B-type natriuretic peptide; E = early mitral inflow velocity; E_m = early mitral annular velocity; NYHA = New York Heart Association.

J Invasive Cardiol, 22: 3, 107-12

Εικόνα 17

Table 4. Multivariable predictors of left ventricular end-diastolic pressure.

Variable	Significance (p-Value)
Body-mass index	0.002
Blood urea nitrogen level	0.009
E/A ratio	< 0.001
Addition of BNP to linear regression (model r = 0.510)	0.001

BNP = B-type natriuretic peptide; E and A = early and late mitral inflow velocities on echocardiogram, respectively.

Table 5. Multivariable predictors of end-diastolic pressure ≥ 20 mmHg.

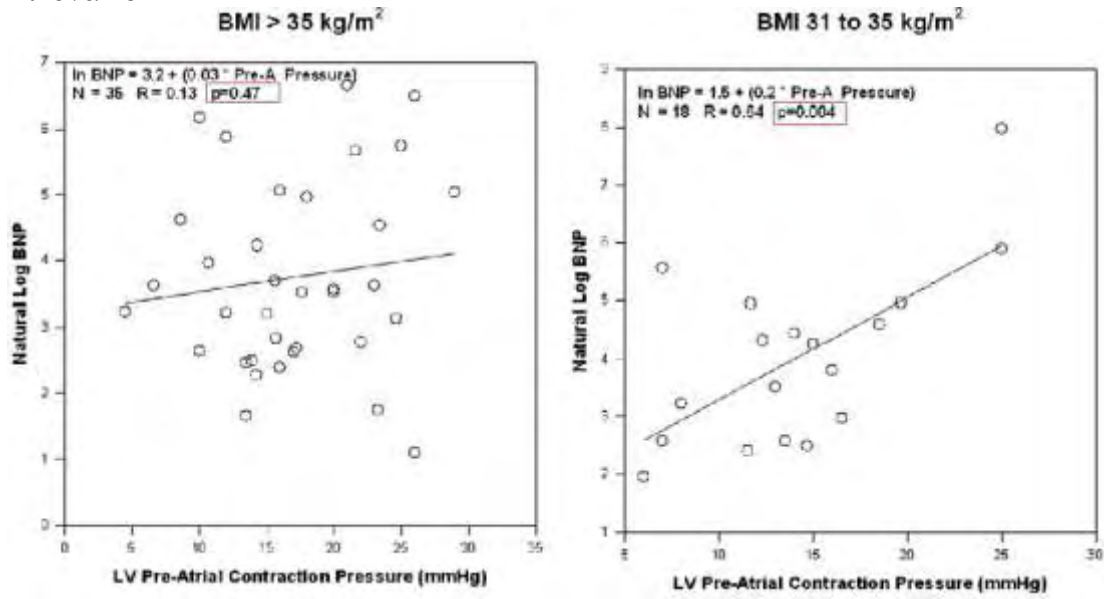
Variable	Significance (p value)
Body-mass index	0.002
Pre-catheterization heart rate	0.042
Septal E/Em ratio >15	0.023
Addition of BNP to logistic regression (model r=0.359)	0.037

BNP = B-type natriuretic peptide; E = early mitral inflow velocity; Em = early mitral annular velocity by tissue Doppler.

J Invasive Cardiol, 22: 3, 107-12

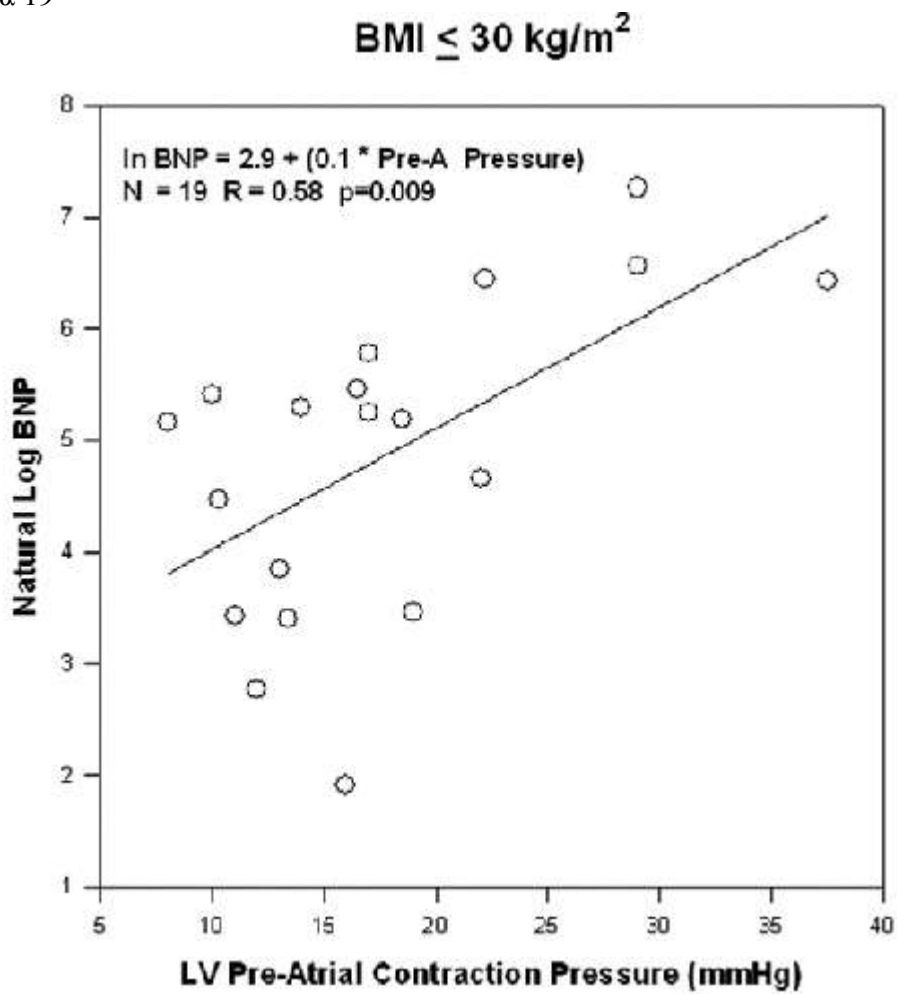
Στη μελέτη των Dokainish et al¹⁶ εξετάσθηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στις ομάδες των ασθενών με $30 > \text{BMI} \leq 35$ (0,54) και $\text{BMI} \leq 30$ (0,64). Όμως η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με $\text{BMI} > 35$. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP στους ασθενείς με δύσπνοια και $\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$. (εικόνες 18,19 ως LVFP στα σχεδιαγράμματα χρησιμοποιείται η pre A LVDP)

Εικόνα 18



Am J Cardiol 2007;100:1166 –1171

Εικόνα 19



Am J Cardiol 2007;100:1166 –1171

Στη μελέτη των Fukuta et al¹⁷ εξετάσθηκαν 237 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP (0,36). Οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι η αναίμια αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα αυξημένων επιπέδων BNP σε ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. (εικόνας 20,21)

Εικόνα 20

Correlation Coefficients Between Plasma Natriuretic Peptide Levels and the Hemodynamic and Clinical Variables

	BNP		ANP	
	r	p value	r	p value
<i>Hemodynamic variables</i>				
Cardiac index	-0.01	NS	0.10	NS
Heart rate	0.17	<0.05	0.04	NS
Mean pulmonary capillary wedge pressure	0.38	<0.001	0.33	<0.001
Mean right atrial pressure	0.13	<0.05	0.12	0.074
Systemic vascular resistance index	-0.06	NS	-0.07	NS
LV end-diastolic pressure	0.36	<0.001	0.35	<0.001
Mean aortic pressure	-0.06	NS	0.03	NS
Peak positive dP/dt	-0.15	<0.05	-0.06	NS
Peak negative dP/dt	0.39	<0.001	0.21	<0.001
τ	0.37	<0.001	0.21	<0.01
LV end-diastolic volume index	0.43	<0.001	0.31	<0.001
LV end-systolic volume index	0.51	<0.001	0.32	<0.001
Ejection fraction	-0.48	<0.001	-0.23	<0.001
<i>Clinical variables</i>				
Age	0.18	<0.01	0.09	NS
Body mass index	-0.21	<0.01	-0.14	<0.05
Serum Hb	-0.36	<0.001	-0.35	<0.001
Serum creatinine	0.04	NS	0.12	0.064
GFR	-0.15	<0.05	-0.06	NS

Circ J 2008; 72: 212 – 217

Εικόνα 21

Stepwise Multivariate Linear Regression for Plasma Natriuretic Peptide Levels

	β coefficient	Standard error	Partial r ²	p value
<i>Multivariate predictors for BNP</i>				
LV end-systolic volume index	0.02614	0.00465	0.2637	<0.001
Hb	-0.24403	0.04670	0.1167	<0.001
LV end-diastolic pressure	0.06485	0.01258	0.0503	<0.001
Previous MI	0.78421	0.18186	0.0332	<0.001
Body mass index	-0.05933	0.02579	0.0191	<0.01
Age	0.02371	0.00894	0.0140	<0.05
Previous coronary revascularization	-0.36488	0.15164	0.0124	<0.05

Circ J 2008; 72: 212 – 217

Στη μελέτη των Haug et al¹⁸ εξετάσθηκαν 85 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP (μη γραμμική συσχέτιση) (0,94). Οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP μειώνονται σημαντικά ανάμεσα στην αριστερά κοιλία και τη μηριαία φλέβα. Επιπλέον καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το BNP αποτελεί χρήσιμο μη επεμβατικό δείκτη της καρδιακής λειτουργίας. (εικόνα 22)

TABLE Correlation coefficients and levels of significance, determined by linear and nonlinear regression analysis between pulmonary arterial BNP and ANP plasma concentrations and the various hemodynamic parameters

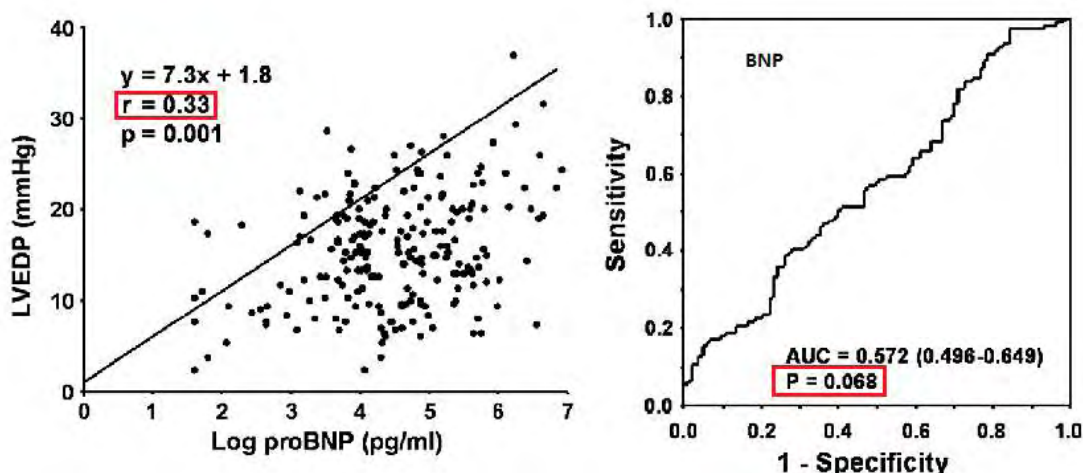
	BNP	ANP
LVEDP n = 60	nonlinear regression r = 0.94, p < 0.001	nonlinear regression r = 0.81, p < 0.001
PCWP n = 30	linear regression r = 0.73, p < 0.001	linear regression r = 0.68, p < 0.001
EF n = 20	linear regression r = -0.68, p < 0.01	linear regression r = -0.58, p < 0.01
DPAP n = 60	linear regression r = 0.43, p < 0.001	linear regression r = 0.48, p < 0.001
RAP n = 60	linear regression r = 0.32, p < 0.01	linear regression r = 0.25, p < 0.05

Abbreviations: BNP = brain natriuretic peptide, ANP = atrial natriuretic peptide, LVEDP = left ventricular end-diastolic pressure, PCWP = pulmonary capillary wedge pressure, EF = ejection fraction, DPAP = diastolic pulmonary arterial pressure, RAP = right atrial pressure.

Clin Cardiol 1993;16(7): 553-7

Στη μελέτη των Joung et al¹⁹ εξετάσθηκαν 216 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και καλή συστολική λειτουργία (EF≥50%, EF=66%±8%). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0.33). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το NT-proBNP συσχετίζεται ασθενώς με την LVEDP και πως δεν αποτελεί καλό δείκτη αυξημένων πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας σε ασθενείς με καλή συστολική λειτουργία. (εικόνα 23)

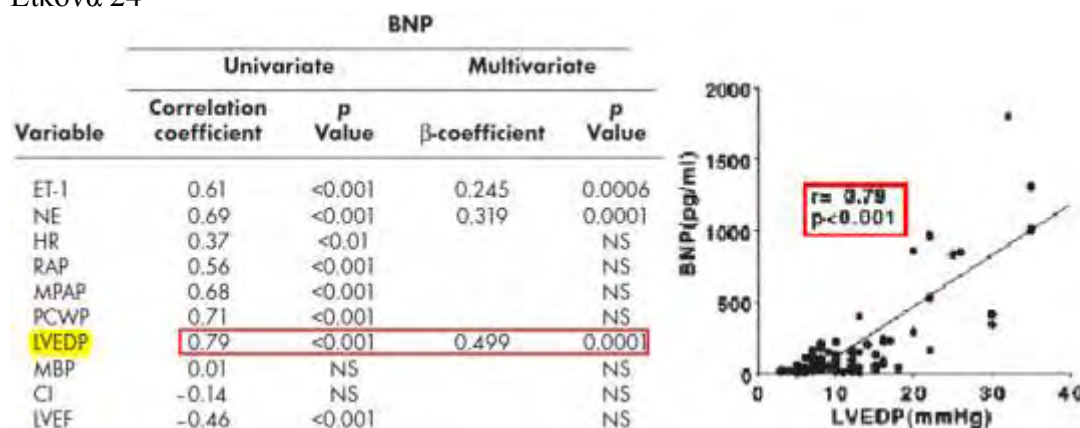
Εικόνα 23



Am Heart J 2005;150:1213- 9

Στη μελέτη των Maeda et al²⁰ εξετάστηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με επηρεασμένη συστολική λειτουργία (EF<50%). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Καταλήγουν επίσης στο συμπέρασμα ότι το BNP υπερέχει του ANP στην εκτίμηση υψηλών πιέσεων στην αριστερά κοιλία σε ασθενείς με EF<50%. (εικόνα 24)

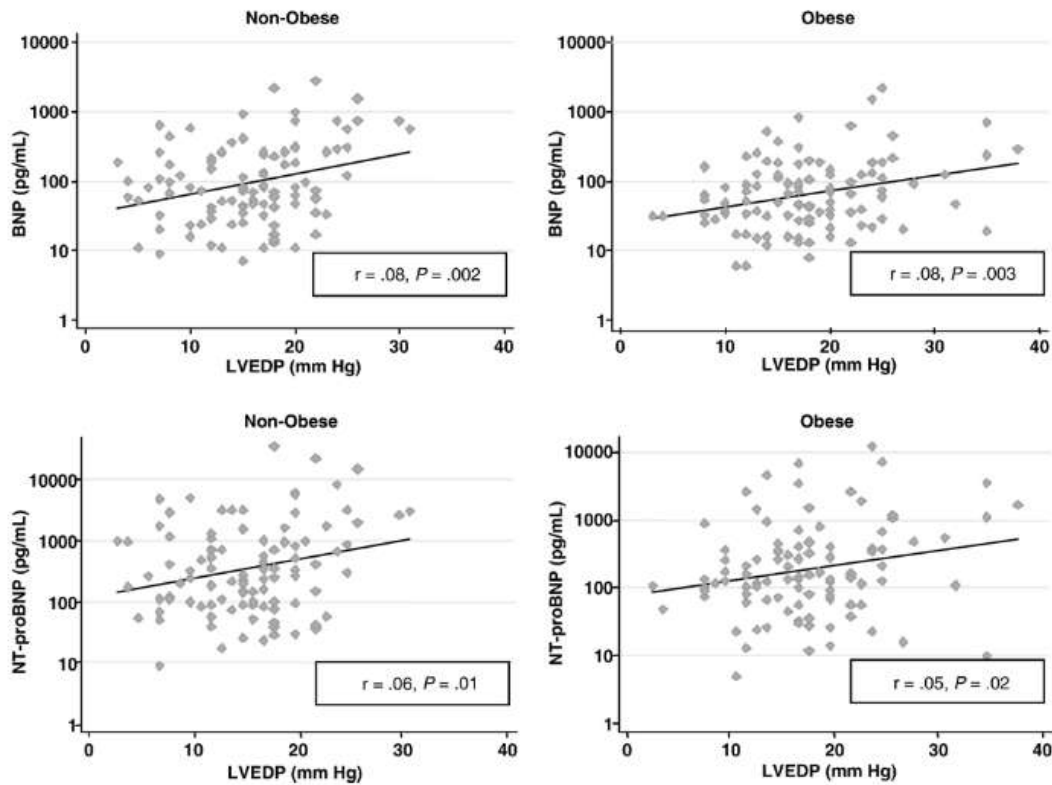
Εικόνα 24



Am Heart J 1998;135:825-32

Στη μελέτη των Taylor et al²¹ εξετάστηκαν 203 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. 101 από αυτούς ήταν παχύσαρκοι (BMI≥30 kg/m²). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,05) και το BNP (0,08) αλλά η συσχέτιση ήταν ασθενής. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Επιπλέον διαπιστώνουν ότι οι παχύσαρκοι ασθενείς έχουν μειωμένες τιμές BNP και NT-proBNP σε σχέση με τους μη παχύσαρκους παρά το γεγονός ότι έχουν αυξημένες τιμές LVEDP. (εικόνα 25)

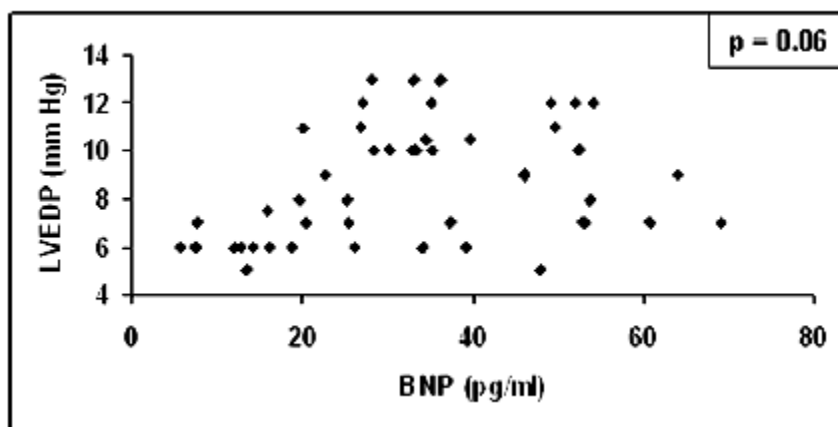
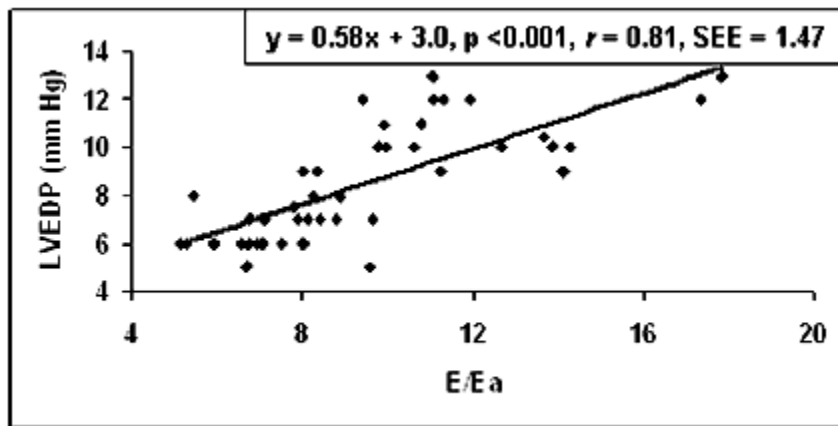
Εικόνα 25



Am Heart J 2006; 152(6):1071-6

Στη μελέτη των Oyamada et al²² εξετάστηκαν 48 άτομα (βρέφη: 9±6 μήνες). Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από βρέφη με έλλειμμα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A και το E/E' lateral. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο συνδυασμός παλμικού και ιστικού Doppler μπορεί να προβλέψει την LVEDP σε βρέφη με έλλειμμα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα. (εικόνα 26)

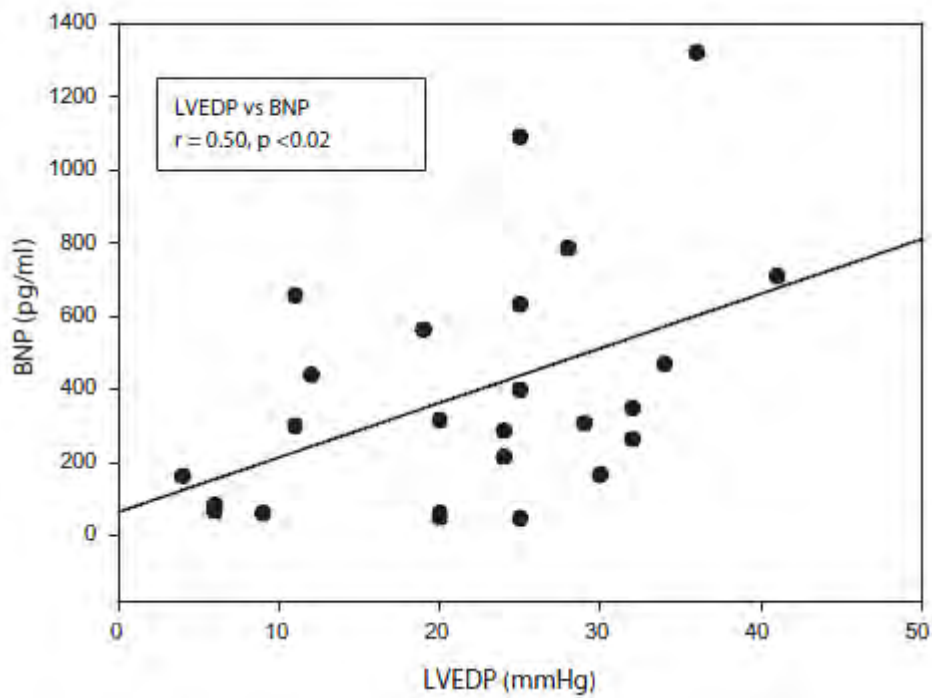
Εικόνα 26



Echocardiography 2008; 25(3): 270-7

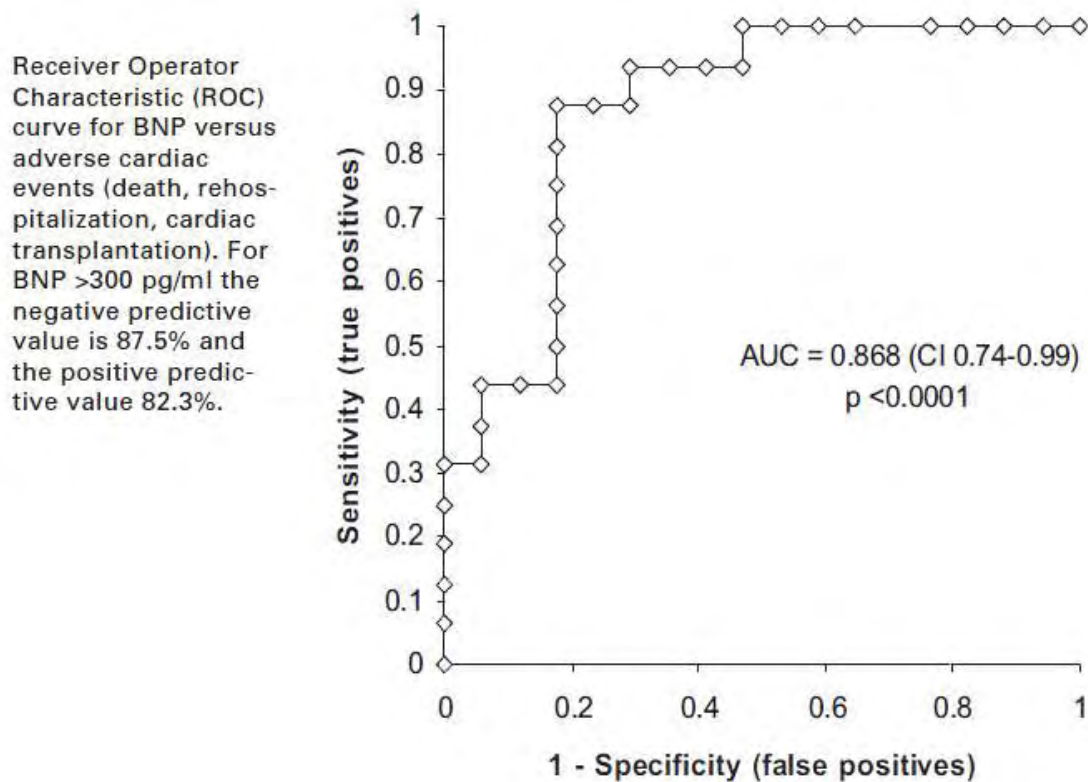
Στη μελέτη των Kuster et al²³ εξετάστηκαν 33 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια ($LVEF=27\pm 8$, $LVEF\leq 45$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,5). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP σχετίζεται με την LVEDP, τη σοβαρότητα της καρδιακής ανεπάρκειας, τη λειτουργία της αριστεράς κοιλίας και τη δυνατότητα προς άσκηση. Επιπλέον τα επίπεδα του BNP μπορούν να προβλέψουν ανεπιθύμητα συμβάντα σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 27, 28)

Εικόνα 27



Swiss Med Wkly 2002; Vol:132, Issue:43-44, 623-8

Εικόνα 28

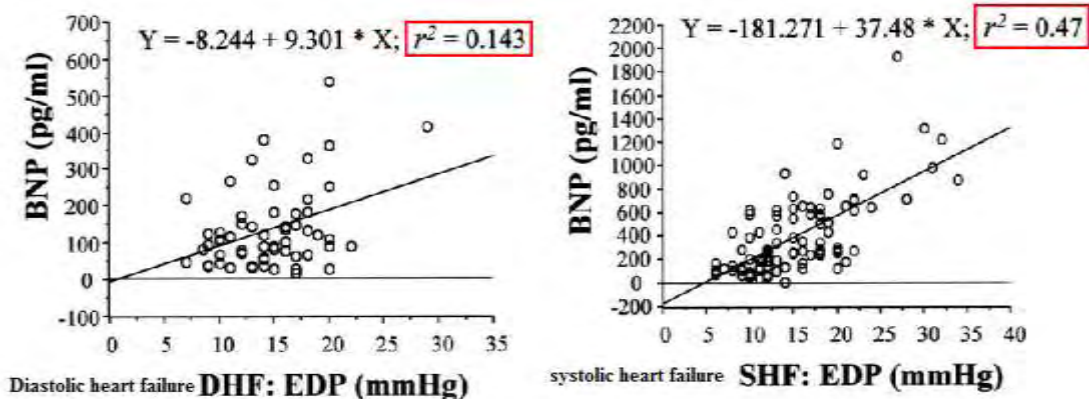


Swiss Med Wkly 2002; Vol:132, Issue:43-44, 623-8

Στη μελέτη των Iwanaga et al²⁴ εξετάσθηκαν 160 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια (διαστολική και συστολική). Η LVEDP

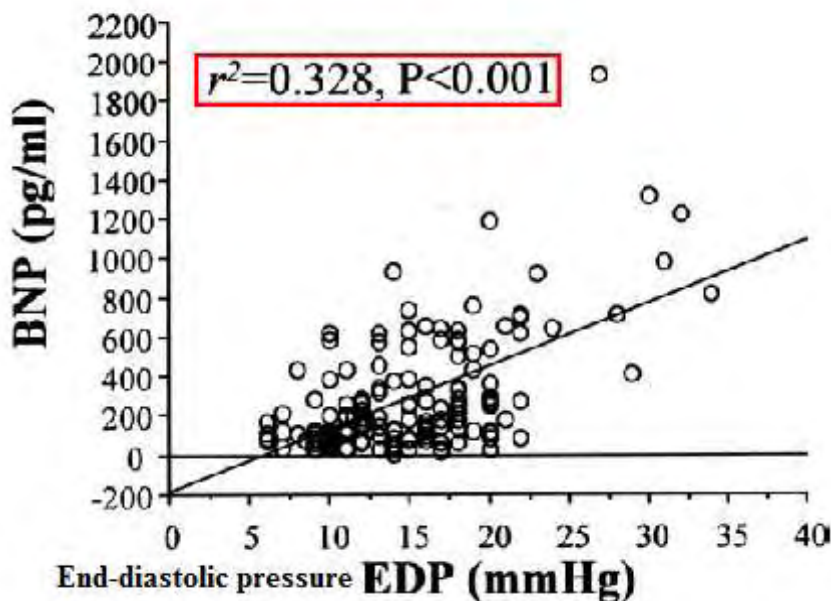
συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,328) (0,143 σε ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 0,47 σε ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP αντικατοπτρίζουν περισσότερο την τάση του τοιχώματος της αριστεράς κοιλίας στο τέλος της διαστολής από οποιαδήποτε άλλη παράμετρο. (εικόνες 29,30)

Εικόνα 29



J Am Coll Cardiol 2006;47(4):742– 8

Εικόνα 30



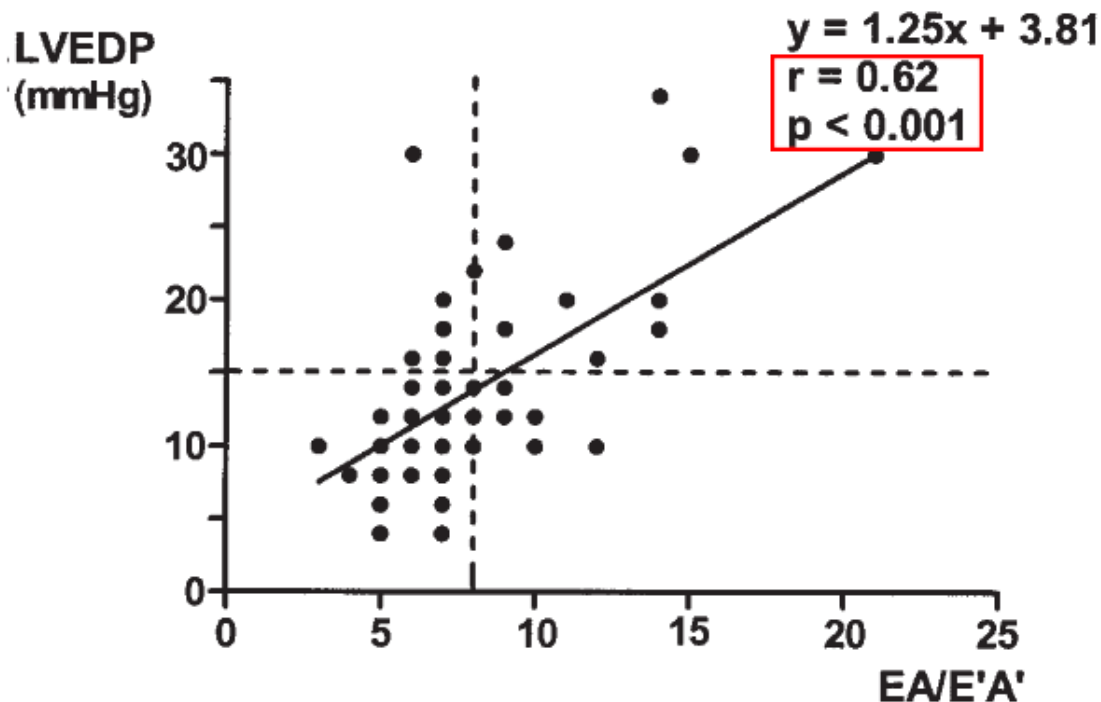
J Am Coll Cardiol 2006;47(4):742– 8

Στη μελέτη των Arques et al²⁵ εξετάστηκαν 26 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο (15 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 11 άτομα ελέγχου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP και τον Left atrial max volume index. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της διαστολικής καρδιακής ανεπάρκειας (όριο τα 31 pg/ml).

LVEDP – DOPPLER - LA

Στη μελέτη των Sohn et al²⁶ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Οι ασθενείς βηματοδοτήθηκαν από το δεξιό κόλπο με σκοπό να υπάρξει πλήρη συγχώνευση των κυμάτων E και A. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος E (έγχρωμο Doppler)/ E' (TDI: διαφραγματικό τμήμα του μιτροειδικού δακτυλίου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το EA/E'A' (συγχώνευση των σημάτων και στις δύο περιπτώσεις) (0,62). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι πιέσεις πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας ακόμη και όταν υπάρχει συγχώνευση των κυμάτων E και A. (εικόνα 31)

Εικόνα 31



J Am Soc Echocardiogr 1999;12(3):203-8

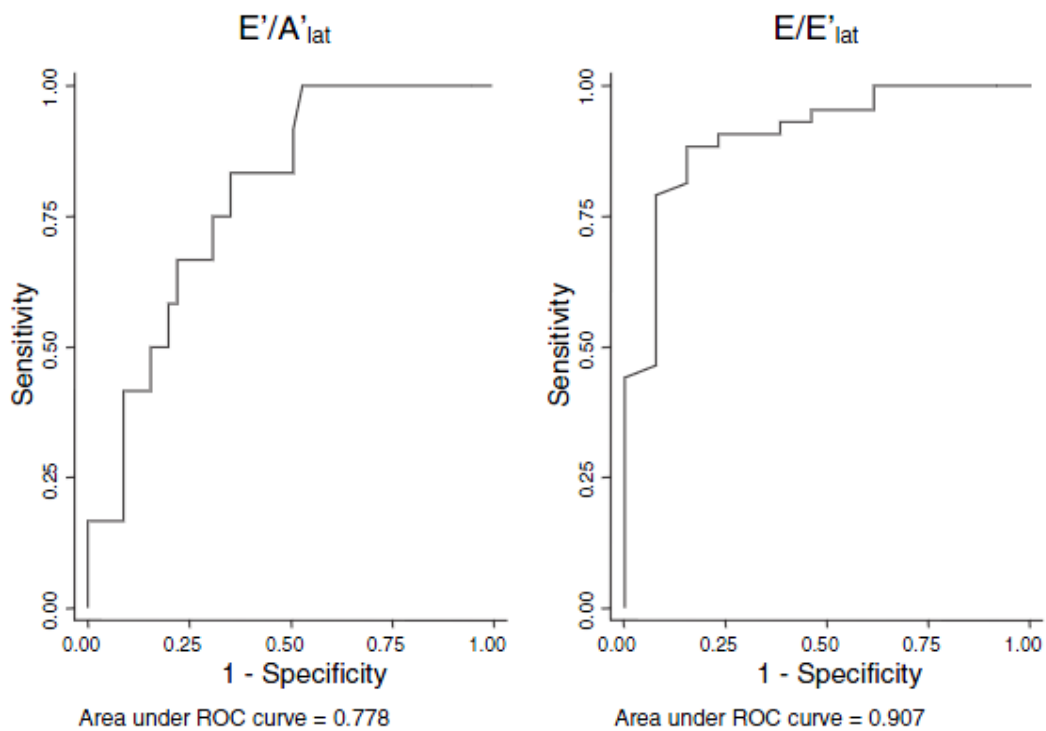
Στη μελέτη των Kasner et al²⁷ εξετάστηκαν 43 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια ($EF > 58\%$) οι οποίοι συγκρίθηκαν με 12 ασθενείς αναφοράς. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,71), το Left atrial volume index (0,4) και E DT (0,3). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' lateral μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί η διαστολική δυσλειτουργία σε ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 32, 33)

Εικόνα 32

	LVEDP
Mitral flow Doppler	
E/A^*	
r	-0.04
P	0.750
DT^*	
r	0.30
P	0.034
Tissue Doppler	
E'_{lateral}	
r	-0.50
P	0.001
E'/A'_{lateral}	
r	-0.42
P	0.004
E/E'_{lateral}	
r	0.71
P	0.001

Circulation. 2007;116:637-647

Εικόνα 33



ROC-analysis for TDI indexes E'/A'_{lat} and E/E'_{lat} . The sensitivity/specificity ratio for E'/A'_{lat} (<1) is 67%/84% and for E/E'_{lat} (≥ 8) is 83%/92%. E'/A'_{lat} indicates early to late diastolic velocity ratio of mitral annulus at lateral site; E/E'_{lat} , LV filling index at lateral site.

Circulation. 2007;116:637-647

Στη μελέτη των Appleton et al²⁸ εξετάσθηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός ήταν ανομοιογενής [ασθενείς με στεφανιαία νόσο (30), περιοριστική μυοκαρδιοπάθεια (14), καρδιακή ανεπάρκεια (20) και ασθενείς χωρίς σημαντική νόσο]. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A (-0,43), το E/A (-0,47), το E DT (-0,48) και το IVRT(-0,42). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η καταγραφή των πιέσεων στη μιτροειδή κατά τη διαστολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί η διαστολική λειτουργία της αριστεράς κοιλίας. (εικόνα 34)

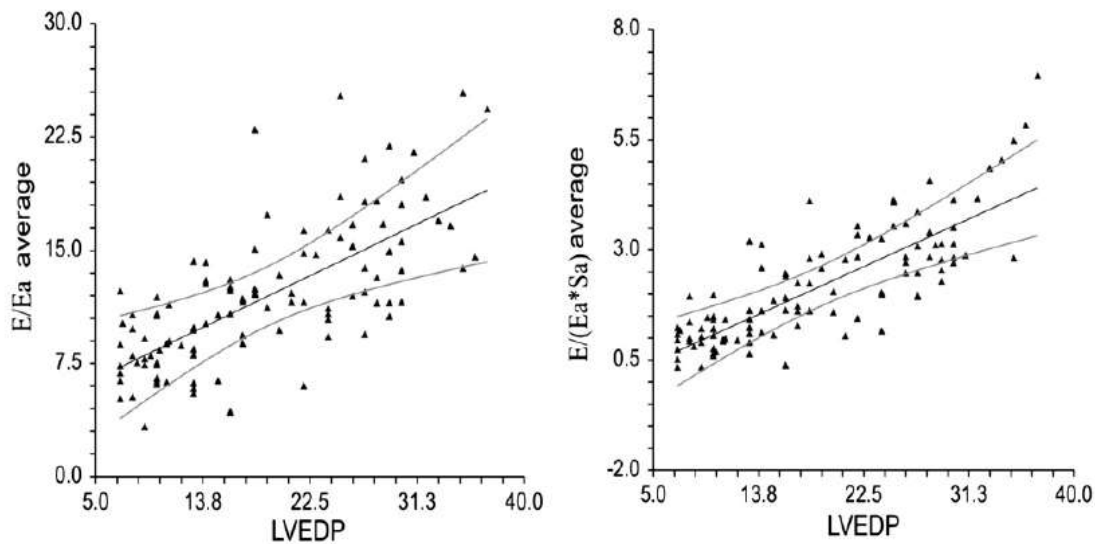
Εικόνα 34

	LVEDP (mm Hg)
IVRT (ms)	-0.42*
M₁ (cm/s)	0.31
M₂ (cm/s)	-0.43⁺
M₁:M₂	0.47*
M_{D1} (ms)	-0.48⁺

J Am Coll Cardiol 1988;12(2):426-40

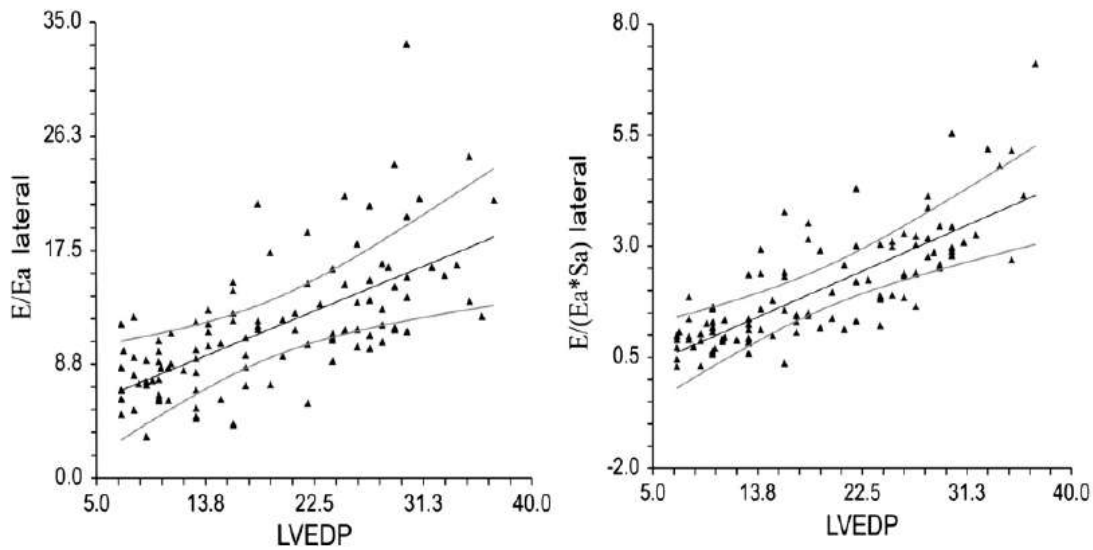
Στη μελέτη των Mornos et al²⁹ εξετάστηκαν 110 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,66), E/E' septal (0,6) και E/E' mean (0,7). Οι συγγραφείς προτείνουν το λόγο E/(Ea x Sa)(average) για τη μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP σε ασθενείς με φλεβοκομβικό ρυθμό ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης ή όταν E/E'= 8 έως 15 . (εικόνες 35 έως 37)

Εικόνες 35



International Journal of Cardiology 136 (2009) 120–129

Εικόνα 36



International Journal of Cardiology 136 (2009) 120–129

Εικόνα 37

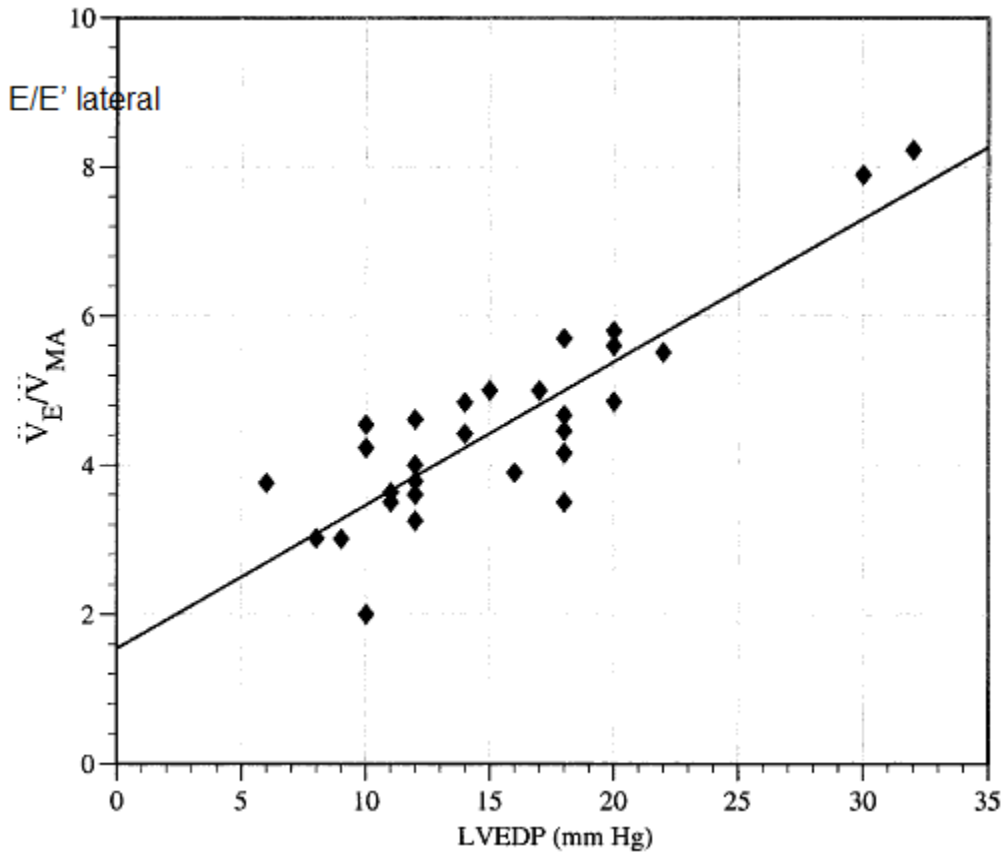
Tissue Doppler parameter	Correlation coefficient	AUC
<i>Aa</i>		
Medial	$r = -0.43$ ($p < 0.001$)	0.16 ($p = 0.003$)
Lateral	$r = -0.50$ ($p < 0.001$)	0.19 ($p < 0.001$)
Average	$r = -0.58$ ($p < 0.0001$)	0.20 ($p < 0.001$)
<i>Ea</i>		
Medial	$r = -0.33$ ($p < 0.001$)	0.36 ($p = 0.02$)
Lateral	$r = -0.40$ ($p < 0.001$)	0.30 ($p < 0.001$)
Average	$r = -0.38$ ($p < 0.001$)	0.32 ($p = 0.002$)
<i>Sa</i>		
Medial	$r = -0.56$ ($p < 0.0001$)	0.21 ($p < 0.001$)
Lateral	$r = -0.58$ ($p < 0.0001$)	0.22 ($p < 0.001$)
Average	$r = -0.59$ ($p < 0.0001$)	0.19 ($p < 0.001$)
<i>E/Ea</i>		
Medial	$r = 0.60$ ($p < 0.0001$)	0.84 ($p < 0.0001$)
Lateral	$r = 0.66$ ($p < 0.0001$)	0.88 ($p < 0.0001$)
Average	$r = 0.70$ ($p < 0.0001$)	0.88 ($p < 0.0001$)
<i>E/(Ea × Sa)</i>		
Medial	$r = 0.60$ ($p < 0.0001$)	0.86 ($p < 0.0001$)
Lateral	$r = 0.78$ ($p < 0.0001$)	0.90 ($p < 0.0001$)
Average	$r = 0.80$ ($p < 0.0001$)	0.90 ($p < 0.0001$)

International Journal of Cardiology 136 (2009) 120–129

Στη μελέτη των Lisauskas et al³⁰ εξετάσθηκαν 30 άτομα (τμήμα της μελέτης με επεμβατικές μετρήσεις). Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή

στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,92). Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο λόγος E/E' lateral σχετίζεται γραμμικά με την LVEDP. (εικόνα 38)

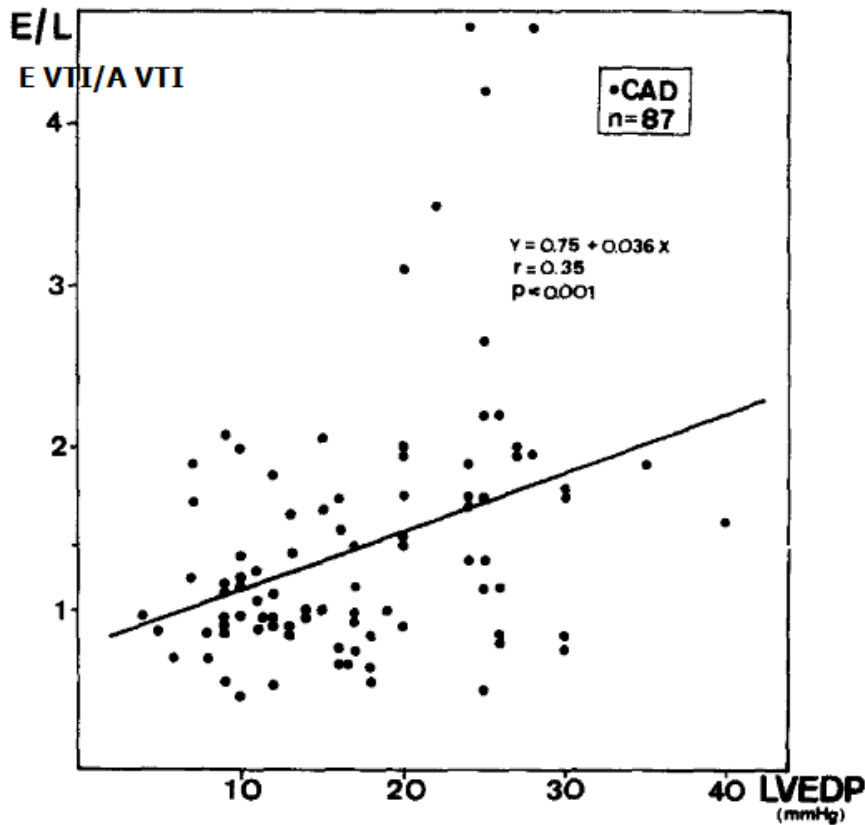
Εικόνα 38



Ultrasound in Med. & Biol., Vol. 27, No. 4, pp. 499–507, 2001

Στη μελέτη των Kuecherer et al³¹ εξετάστηκαν 87 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E VTI/A VTI (0,35). (εικόνα 39)

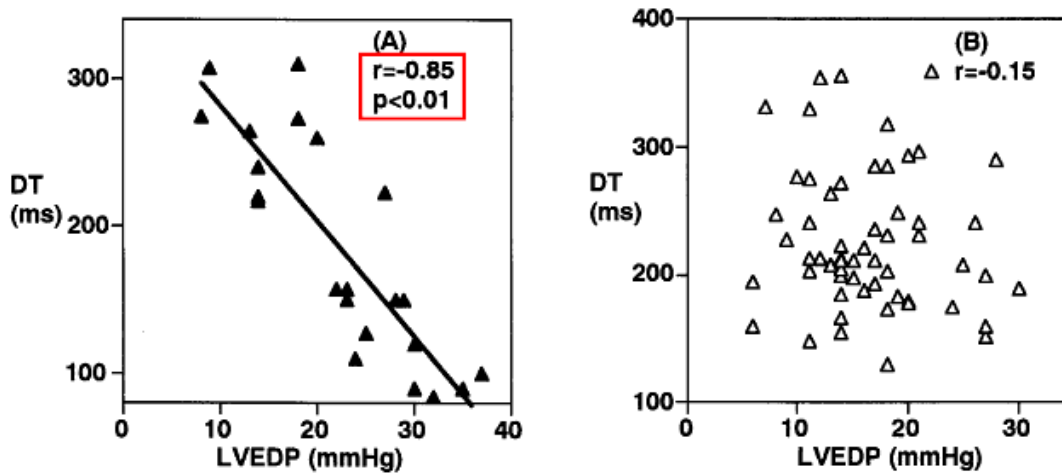
Εικόνα 39



Au HEART J 1988;116: 4, 1017-21

Στη μελέτη των Yamamoto et al³² εξετάσθηκαν 83 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Οι ασθενείς χωρίστηκαν ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF) σε άτομα με $EF > 50\%$ και άτομα με $EF \leq 50\%$. Διαπιστώθηκε ότι η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και τους υπερηχογραφικούς δείκτες εξαρτάται από το κλάσμα εξώθησης. Ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης ($> 50\%$) παρουσιάζουν μικρότερους συντελεστές συσχέτισης και δυσκολότερη πρόβλεψη για την LVEDP. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0,33 για $EF > 50\%$ & 0,61 για $EF \leq 50\%$) και το E DT (NS για $EF > 50\%$ & -0,85 για $EF \leq 50\%$). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα μεμονωμένες υπερηχογραφικές μετρήσεις προσφέρουν λίγες πληροφορίες για την εκτίμηση της LVEDP. (εικόνα 40)

Εικόνα 40



Correlation between the deceleration time (DT) and left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP) (A) in patients with an EF ≤ 50% and (B) in those with an EF > 50%. **Solid line** = regression line.

J Am Coll Cardiol 1997;30:1819 –26

Στη μελέτη των Rossvoll et al³³ εξετάστηκαν 45 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A και το E DT. Η διαφορά PVa-MVa σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την LVEDP (0.68). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι όταν η διάρκεια του A στις πνευμονικές φλέβες υπερβαίνει τη διάρκεια του A στη μιτροειδή βαλβίδα τότε η LVEDP είναι αυξημένη. (εικόνα 41)

Correlation Coefficients Between Mitral and Pulmonary Venous Flow Velocities and Left Ventricular Diastolic Pressures

	Pre-A	LVa	EDP
S	-0.45*	0.09	-0.15
S-vti	-0.69†	-0.24	-0.45*
S Fract	-0.70†	-0.26	-0.49*
D	0.48*	0.16	0.37
D-vti	0.00	0.08	0.07
Ddt	-0.62†	-0.13	-0.40
PVa	0.20	0.52†	0.43*
PVa-vti	0.18	0.64†	0.50*
PVa-d	0.18	0.63†	0.50*
E	0.30	0.20	0.27
Edt	-0.62†	-0.10	-0.35
A	-0.43*	0.10	-0.12
Ad	-0.58†	-0.36	-0.50*
A/E	-0.49*	-0.03	-0.23
d diff	0.46*	0.70†	0.68†

* $p < 0.01$. † $p < 0.001$. Ddt = deceleration time of early mitral flow; PVa-vti = reverse flow velocity integral; other abbreviations as in Table 1.

J Am Coll Cardiol 21, 7, 1687-96

Στη μελέτη των Abd-El-Aziz et al³⁴ εξετάσθηκαν 50 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 60\%$). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A και το E-DT. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το IVRT (-0,54), το A/E VTI (0,31), το Atrial filling fraction (0,32), τη συστολική (0,36) και διαστολική (0,43) αρτηριακή πίεση. Οι συγγραφείς προτείνουν το δείκτη MABP (diastolic blood pressure + 1/3 pulse pressure) για την πρόβλεψη της LVEDP όταν η LVEDP < 20 mm Hg.

Στη μελέτη των Su et al³⁵ εξετάσθηκαν 43 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E και το A. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E-DT (-0,338) και το E/E' lateral (0,439). Οι συγγραφείς προτείνουν το δείκτη E/isovolumic relaxation flow propagation velocity (IRFPV) για την πρόβλεψη της LVEDP. (εικόνες 42, 43)

Univariate and multivariate correlates of LVEDP

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	<i>r</i>	<i>p</i>	β	<i>p</i>
Age (y)	0.284	0.065		
HR (bpm)	0.257	0.096		
SBP (mm Hg)	-0.191	0.258		
DBP (mm Hg)	-0.362	0.028	-0.114	0.425
LA (mm)	0.369	0.018	0.115	0.423
LVEDD (mm)	0.431	0.005	0.069	0.654
LVESD (mm)	0.466	0.002	-0.114	0.550
IVS (mm)	-0.058	0.727		
E (cm/s)	0.271	0.079		
A (cm/s)	-0.091	0.560		
EDT (ms)	-0.338	0.026	-0.150	0.280
EF (%)	-0.423	0.005	0.137	0.449
EPV	-0.347	0.024	-0.072	0.609
E/EPV	0.408	0.007	-0.090	0.610
Ea	-0.318	0.038	-0.093	0.488
E/Ea	0.439	0.003	0.099	0.498
IRFPV (cm/s)	-0.599	<0.001	-0.242	0.136
E/IRFPV	0.686	<0.001	0.667	<0.001

β = Standardized coefficient; *r* = Pearson correlation coefficient.
Other abbreviations as in Table 1 footnotes.

Ultrasound Med Biol 2008;34(11):1752-7

Εικόνα 43

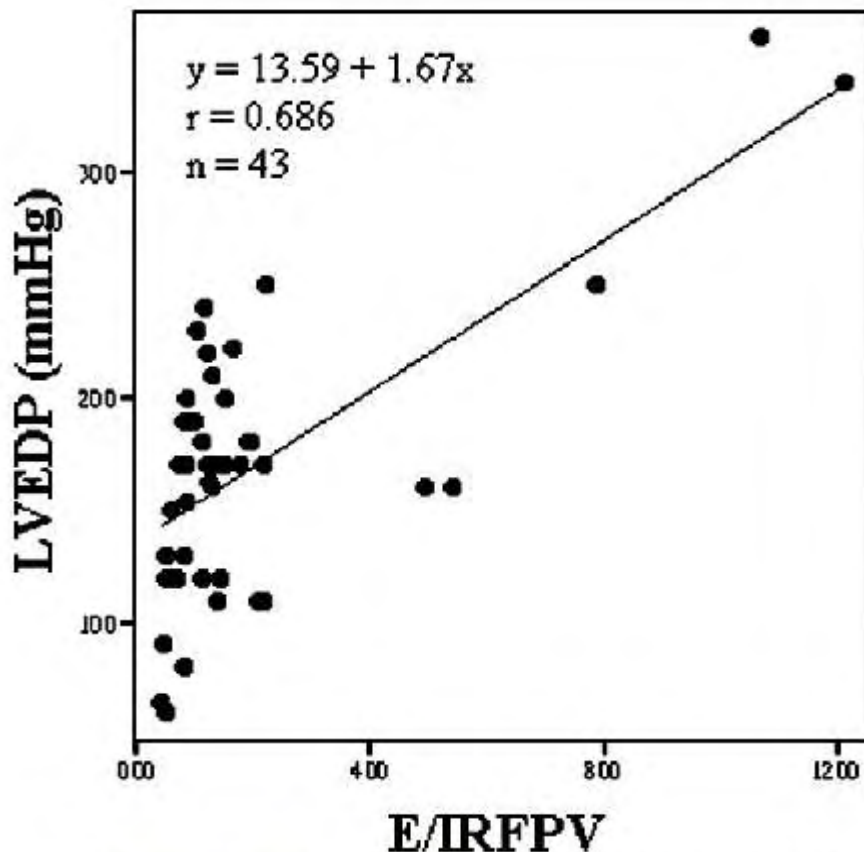


Fig. 2. Regression plot between the ratio of transmitral E to (E/IRFPV) and LVEDP.

Ultrasound Med Biol 2008;34(11):1752-7

Στη μελέτη των Ozer et al³⁶ εξετάσθηκαν 45 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/Vp (0,371), το E/E' lateral (0,302), το E/E' septal (0,541), το E/E' mean (0,353) και τον Left atrial volume index (0,461). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A. Οι συγγραφείς προτείνουν τους δείκτες septal E/E' and LAVI για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 44 έως 46)

Εικόνα 44

Table Pearson's correlation coefficients between indices of LV diastolic function and LVEDP

Parameter	Correlation coefficient (r)	p
E/A	-0.111	0.466
Septal e'	-0.240	0.112
Lateral e'	-0.202	0.184
Septal E/e'	0.541	0.001
Lateral E/e'	0.302	0.044
Average E/e'	0.353	0.017
LAVI	0.461	0.002
IVRT/T _{E-e'} <2	-0.189	0.219
Mitral E/Vp	0.371	0.012

E/e' - ratio of transmitral and mitral annular velocities during early filling, IVRT-isovolumetric relaxation time, LAVI - left atrial volume index, LV - left ventricle, LVEDP - left ventricular end-diastolic pressure, Vp - velocity propagation

Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 666-73

Εικόνα 45

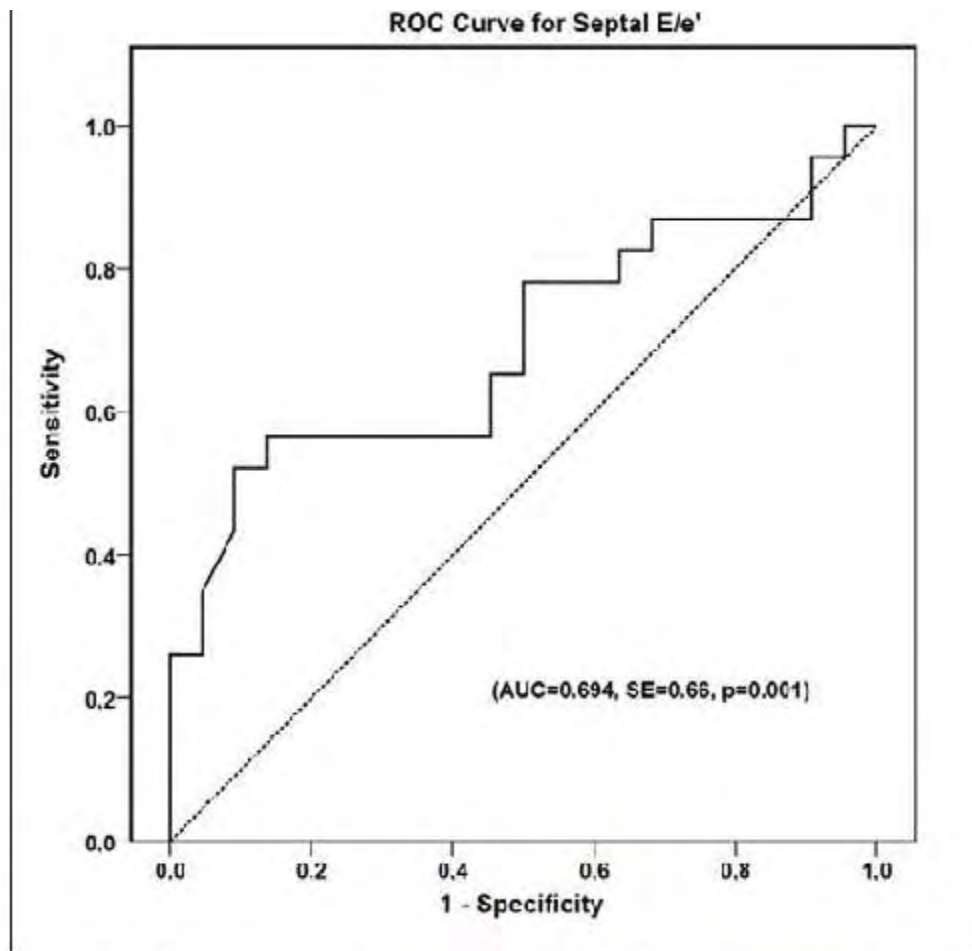


Figure ROC curve analysis for **septal E/e'** in predicting the diastolic dysfunction (LVEDP>16 mmHg)

Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 666-73

Εικόνα 46

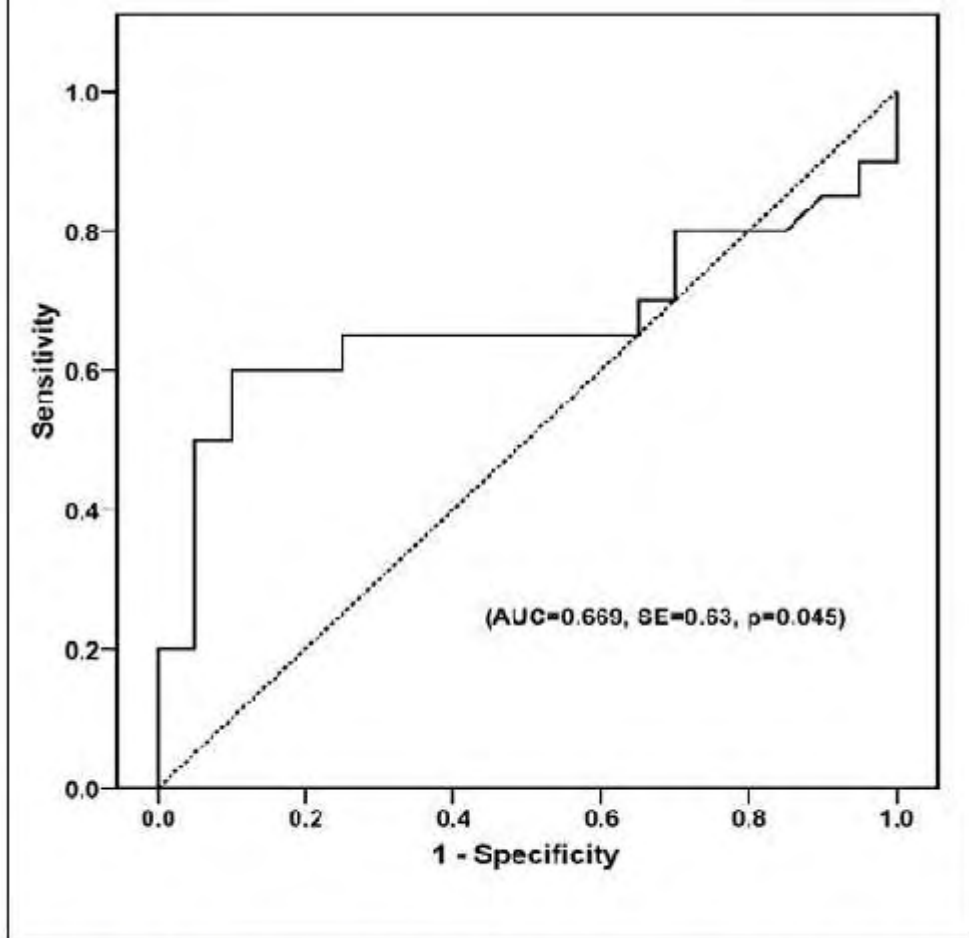


Figure ROC curve analysis for LAVI in predicting the diastolic dysfunction (LVEDP>16 mmHg)

Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 666-73

Στη μελέτη των Ozer et al³⁷ εξετάστηκαν 80 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean (0,637) (septal, lateral, inferior and anterior mitral annulus). Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο δείκτης E/E' mean υπερτερεί έναντι του mean systolic strain score index και του time difference between onset of mitral inflow and onset of early diastolic mitral annulus velocity [T(E'-E)], στην πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 47,48)

Εικόνα 47

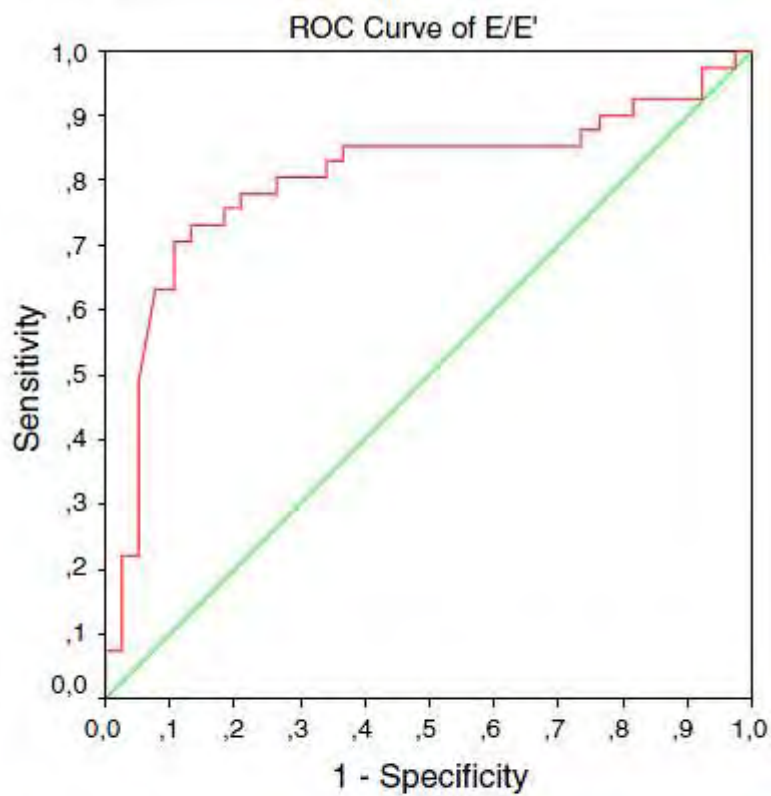


Fig. Receiver operating characteristic curves for E/e' in predicting left ventricular enddiastolic pressure higher than 20 mmHg. The largest area under the curve (AUC) was 0.803 for E/e'

Int J Cardiovasc Imaging (2008) 24:141–147

Εικόνα 48

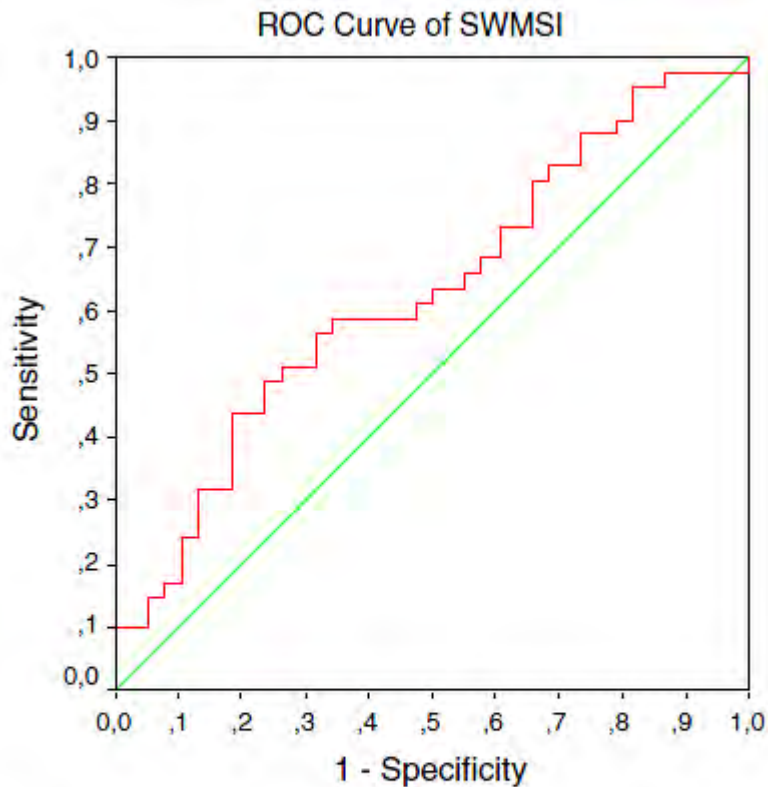


Fig. Receiver operating characteristic curves for mean systolic strain index in predicting left ventricular end-diastolic pressure higher than 20 mmHg. The largest area under the curve (AUC) was 0.633 for the mean systolic strain index

Int J Cardiovasc Imaging (2008) 24:141–147

Στη μελέτη των Olson et al³⁸ εξετάσθηκαν 20 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια της μιτροειδούς βαλβίδας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E DT (-0,66) και το PVs/PVd (-0,52). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το IVRT και το E/E' lateral. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο δείκτης E DT είναι καλύτερος του E/E' lateral για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 49 έως 51)

Εικόνα 49

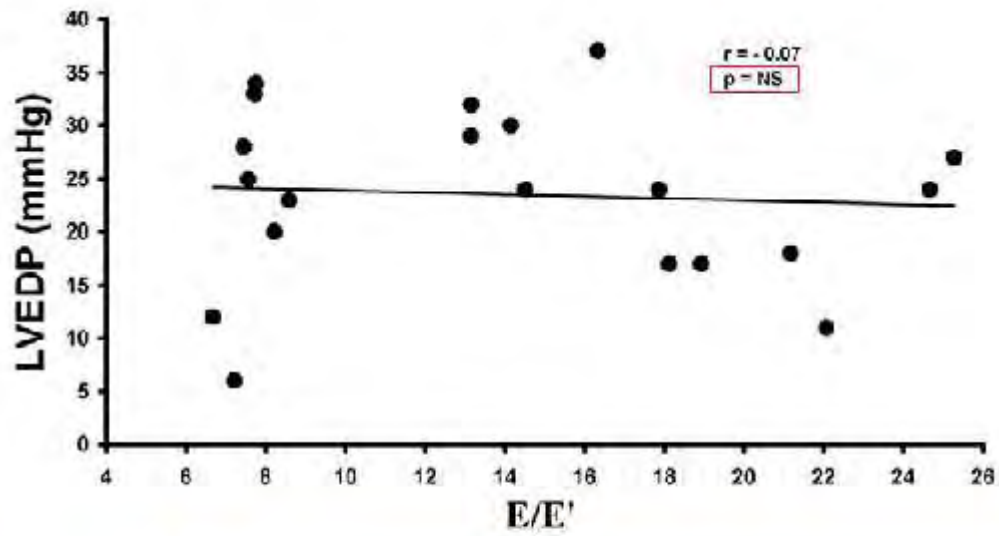


Figure 1 Lack of correlation between early mitral filling velocity (E)/early diastolic mitral annular velocity (E') ratio and left ventricular end-diastolic pressure ($LVEDP$) measured invasively at catheterization.

J Am Soc Echocardiogr 2006;19:83-87

Εικόνα 50

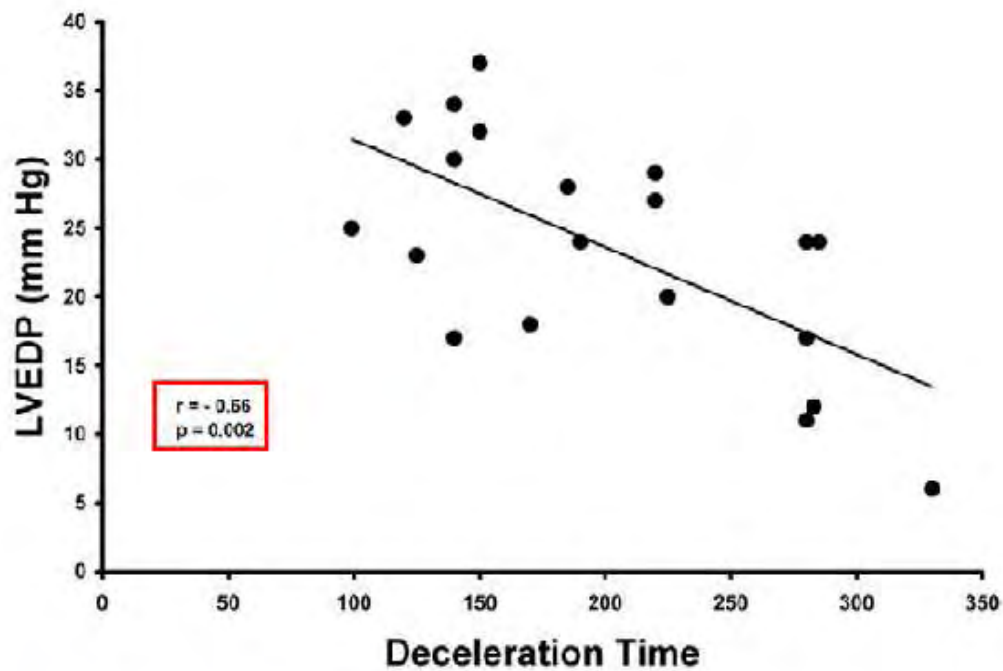


Figure Correlation between early mitral filling velocity wave deceleration time and left ventricular end-diastolic pressure (*LVEDP*).

J Am Soc Echocardiogr 2006;19:83-87

Εικόνα 51

Table Correlation of echocardiographic indices of diastolic function with left ventricular end-diastolic pressure

	No. (%) measured	Mean (\pm SD)	Correlation with left ventricular end-diastolic pressure	
			Coefficient	P value
E max vel, cm/s	20 (100%)	121 \pm 22	0.02	.92
A max vel, cm/s	20 (100%)	74 \pm 28	-0.41	.074
E/A ratio	20 (100%)	1.9 \pm 0.7	0.39	.086
PV-S max vel, cm/s	20 (100%)	41 \pm 13	-0.43	.06
PV-D max vel, cm/s	20 (100%)	64 \pm 21	0.20	.41
PV-S/D ratio	20 (100%)	0.7 \pm 0.4	-0.52	.02*
DT, ms	20 (100%)	201 \pm 69	-0.66	.002*
IVRT, ms	11 (55%)	62 \pm 24	-0.29	.39
Color M-mode Vp, cm/s	13 (65%)	65 \pm 31	-0.40	.17
E' lateral annulus, cm/s	20 (100%)	10 \pm 4	-0.05	.82

A, Atrial filling; E, early mitral filling; E', tissue Doppler of early diastolic longitudinal motion; IVRT, isovolumic relaxation time; PV-D, pulmonary vein, diastolic flow; PV-S, pulmonary vein, systolic flow; Vp, velocity of propagation.

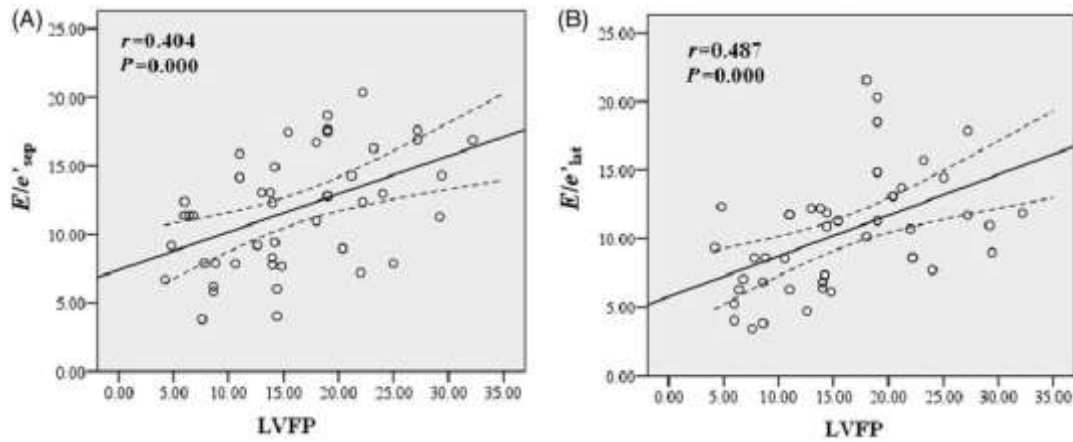
*Statistically significant: $P < .05$.

J Am Soc Echocardiogr 2006;19:83-87

Στη μελέτη των Li et al³⁹ εξετάσθηκαν 49 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με μη βαλβιδικής αιτιολογίας κολπική μαρμαρυγή και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF=59.2 \pm 7.9). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,487), το E/E' septal (0,404) και τα E/e'(synchronous sep (0,754), E/e'(synchronous lat) (0,765). Οι συγγραφείς προτείνουν ότι οι δείκτες E/E' lateral

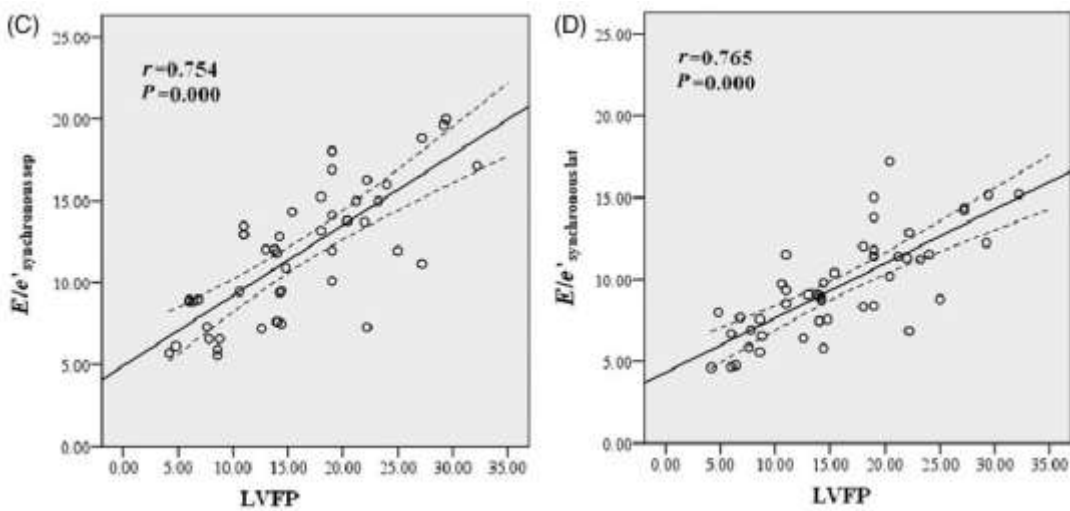
και E/E' septal, ιδιαίτερα όταν E και E' μετρούνται ταυτόχρονα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 52 έως 54)

Εικόνα 52



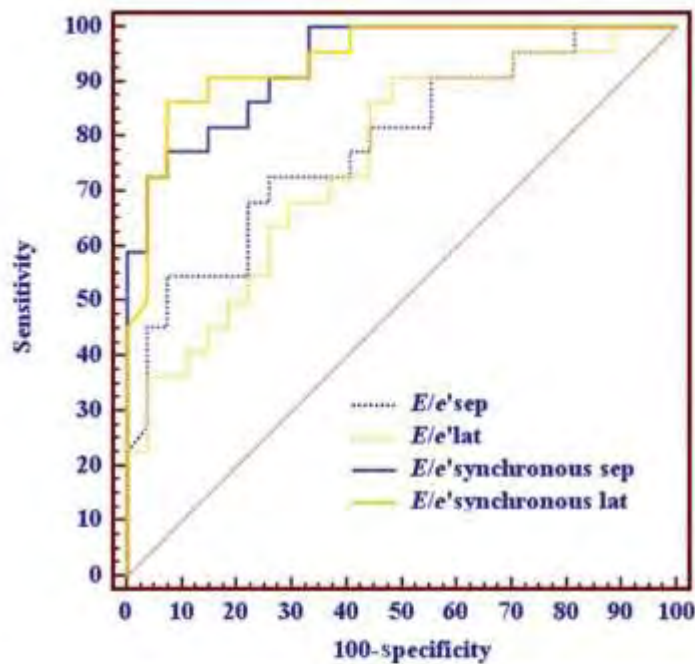
Eur J Echocardiogr (2010) 11, 296–301

Εικόνα 53



Eur J Echocardiogr (2010) 11, 296–301

Εικόνα 54

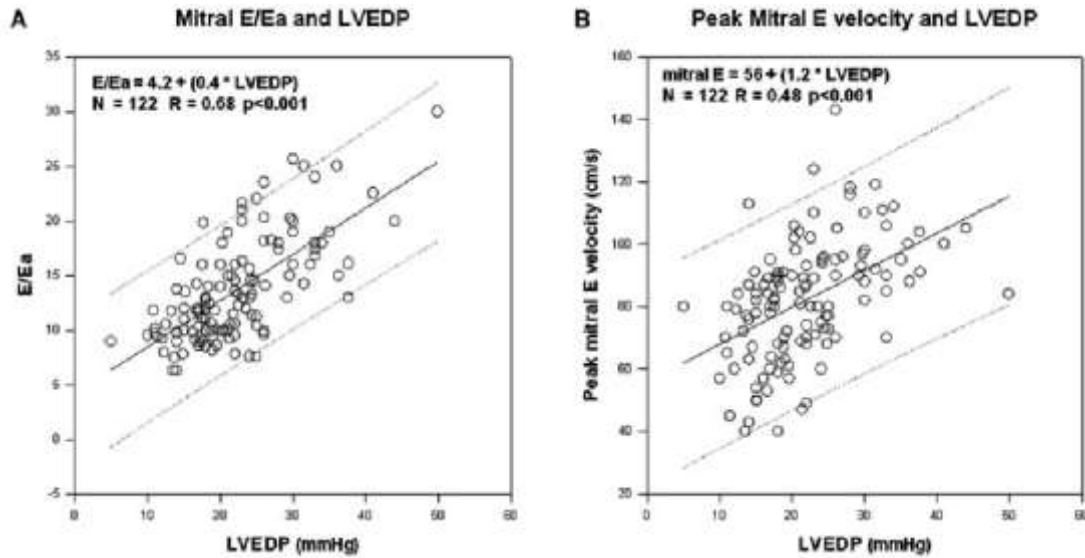


	Area under curve	Criterion value	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive predictive value (%)	Negative predictive value (%)
<i>E/e'synchronous sep</i>	0.933	>12	90.9	74.1	74.1	90.9
<i>E/e'sep</i>	0.785	>12	68.2	77.8	71.4	75.0
<i>E/e'synchronous lat</i>	0.940	>9	86.4	77.8	76.0	87.5
<i>E/e'lat</i>	0.756	>9	72.7	70.4	66.7	76.0

Eur J Echocardiogr (2010) 11, 296–301

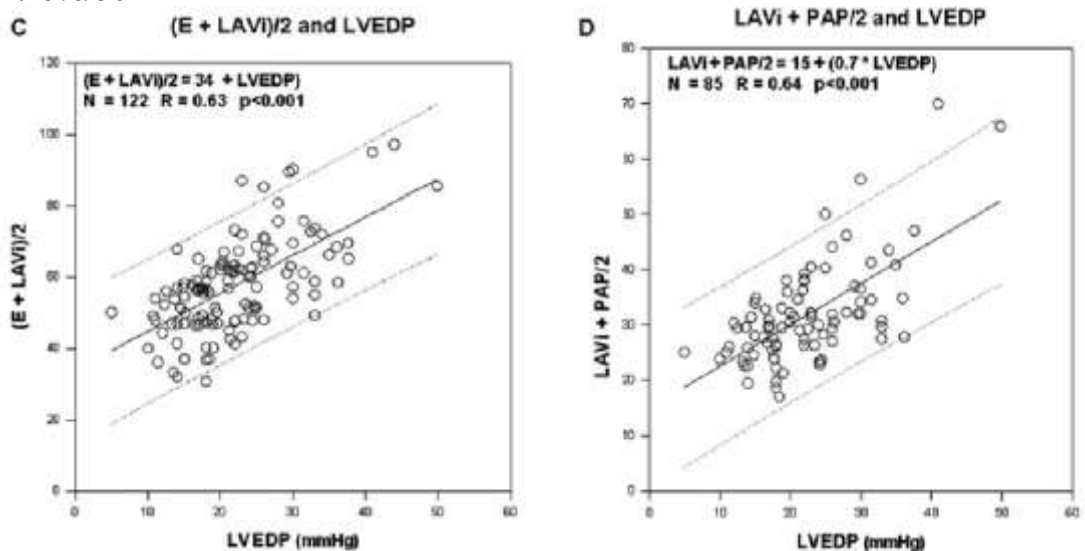
Στη μελέτη των Dokainish et al⁴⁰ εξετάστηκαν 122 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,48), το Pulmonary artery pressure (PAP) (0,53), το E/E' mean (0,68) και το Left atrial volume index (0,48). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E DT. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι οι δείκτες E/E' mean, $(PAP + LAVi)/2$ και $(E + LAVi)/2$, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Οι δείκτες $(PAP + LAVi)/2$ και $(E + LAVi)/2$ μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά όταν ο δείκτης E/E' mean είναι στη γκριζα ζώνη. Ο δείκτης E είχε υψηλή αρνητική και θετική προβλεπτική αξία για αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 55,56)

Εικόνα 55



Echocardiography 2010;27:946-953

Εικόνα 56



Echocardiography 2010;27:946-953

Στη μελέτη των Bruch et al⁴¹ εξετάστηκαν 74 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διαστολική (28 ασθενείς, EF>45%) και συστολική (46 ασθενείς, EF<45%) καρδιακή ανεπάρκεια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean (0,68 για ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 0,54 για ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' mean, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 57,58)

Εικόνα 57

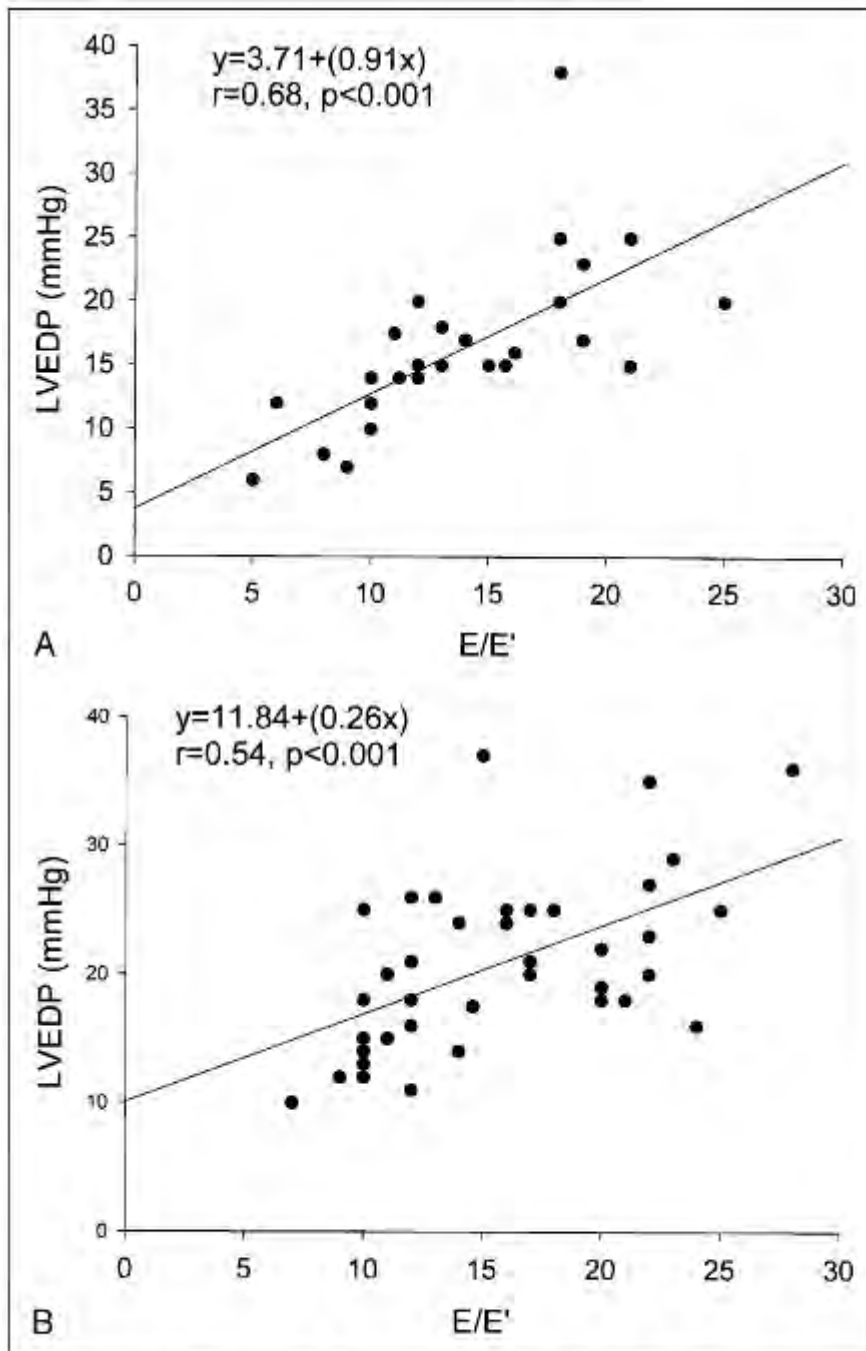


FIGURE The relation between LV end-diastolic pressure (LVEDP) and E/E' in the (A) diastolic heart failure group and (B) the systolic heart failure group.

Am J Cardiol 2005;95:892–895

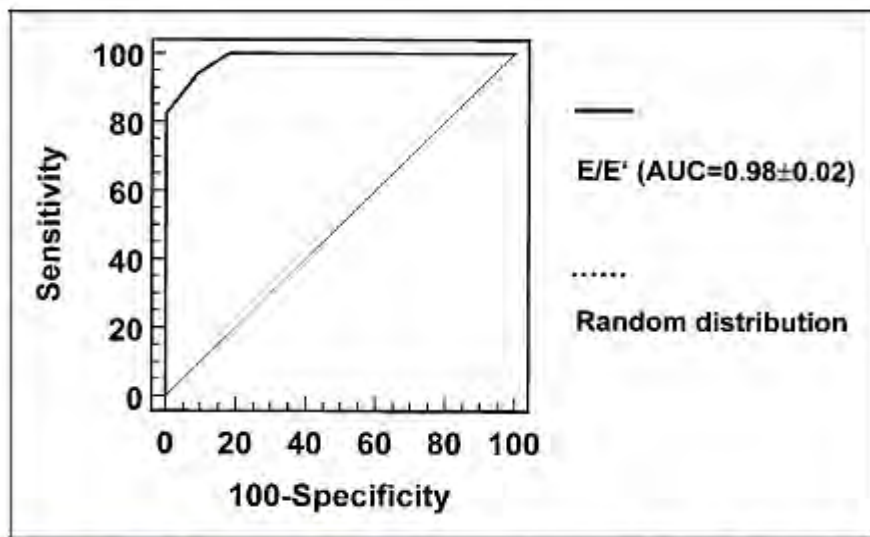


FIGURE 3. ROC curve analysis for prediction of LV end-diastolic pressure > 15 mm Hg in the diastolic heart failure group. The area under the curve (AUC) was 0.98 for E/E'.

Am J Cardiol 2005;95:892–895

Στη μελέτη των Rossi et al⁴² εξετάσθηκαν 82 άτομα [EF=47% ± 14 (range 18%–77%)]. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με E/A ≥ 1 (ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης ή την ανεπάρκεια μιτροειδούς). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά (Logistic Univariate Analysis: LVEDP > 18 mmHg) με το E DT, το Duration of the late diastolic flow (MV a-dur), τη μεταβολή του λόγου E/A (έπειτα από δοκιμασία valsava), Pulmonary vein duration of flow at atrial contraction (PV a-dur), διαφορά μεταξύ pulmonary a-dur and mitral a-dur (PVa-MVa) και Left atrial minimal volume. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το Pulmonary vein systolic (PVs), το Pulmonary vein diastolic (PVd), το PVs/PVd και τον Left atrial max volume. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η διαφορά PVa-MVa είναι ο καλύτερος δείκτης για να διακρίνει τους ασθενείς με αυξημένες πιέσεις πλήρωσης και E/A ≥ 1. (εικόνα 59)

Εικόνα 59

Logistic Univariate Analysis Shows the Power of Different Parameters in Identifying a Pseudonormal Mitral Pattern

	P	Odds Ratio	95%
E wave velocity	0.3	3.5	0.33 – 37.4
A wave velocity	0.5	0.4	0.02 – 6.37
E/A ratio	0.1	2.2	0.82 – 5.95
E wave deceleration time	0.01	0.98	0.97 – 0.99
A wave deceleration time	0.005	0.96	0.94 – 0.99
Pulmonary vein systolic velocity	1.01	0.22	0.99 – 1.04
Pulmonary vein diastolic velocity	0.8	0.76	0.093 – 6.1
Pulmonary vein systo-diastolic ratio	0.07	0.26	0.90 – 0.98
Left atrial maximal volume	0.2	1.00	0.99 – 1.02
Left atrial minimal volume	0.04	1.01	1.00 – 1.032
Left ventricular end-diastolic volume	0.1	1.00	0.99 – 1.02
Left ventricular end-systolic volume	0.07	1.00	0.99 – 1.01
Left ventricular ejection fraction	0.01	0.008	0.0002 – 0.32
Mitral A wave duration	0.001	0.96	0.93 – 0.98
Pulmonary vein A wave duration	0.03	1.02	1.00 – 1.04
A ¹ -A	< 0.0001	1.06	1.03 – 1.09
% E/A variation	0.03	1.04	1.00 – 1.06
% E wave variation	0.3	0.97	0.94 – 0.99
% A wave variation	0.04	0.97	0.94 – 0.99

Echocardiography 18: 8, 673-9

Στη μελέτη των Gulec et al⁴³ εξετάστηκαν 35 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (EF:25.9±7.4). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι υπερηχογραφικοί παράμετροι ηρεμίας (Doppler) δεν είναι κατάλληλοι για να προβλέψουν τη μέγιστη ανοχή στην άσκηση σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια.

Στη μελέτη των Bruch et al⁴⁴ εξετάστηκαν 36 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και ασθενείς με συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E' septal, το A' septal και το Time interval from Q in the ECG to the onset of E'm [Q-E(T)]. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E'/A' septal (0.39). (εικόνα 60)

Εικόνα 60

	S _T (cm/s)	E _T (cm/s)	A _T (cm/s)	E _T /A _T Ratio	Q-E _T (ms)
Heart rate	r = 0.17 P = ns	r = 0.28 P = ns	r = 0.20 P = ns	r = 0.09 P = ns	r = 0.22 P = ns
SBP	r = 0.19 P = ns	r = 0.09 P = ns	r = 0.20 P = ns	r = 0.22 P = ns	r = 0.11 P = ns
DBP	r = 0.11 P = ns	r = 0.18 P = ns	r = 0.07 P = ns	r = 0.33 P < 0.05	r = 0.10 P = ns
LVEDP	r = 0.13 P = ns	r = 0.32 P = ns	r = 0.12 P = ns	r = 0.39 P < 0.05	r = 0.14 P = ns

Echocardiography: 17, 6 Pt 1, 539-46

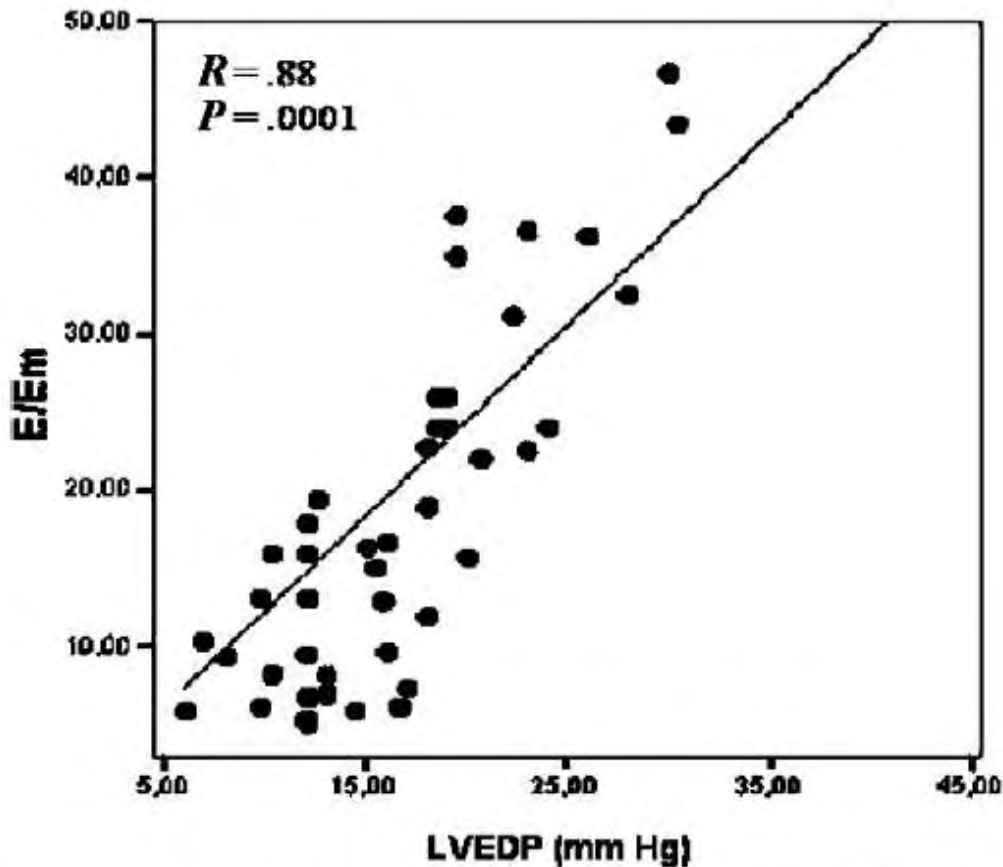
Στη μελέτη των Agricola et al⁴⁵ εξετάστηκαν 43 άτομα (10 (23%) με LV EF<50% και 33 (77%) με LV EF>50%). Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια μιτροειδούς βαλβίδας (EF=58±13). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,56), το E DT (-0,7), το E/E' lateral (0,88), το E' lateral (-0,78) και το E'/A' lateral (-0,71). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E/A, το A' septal και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης. (εικόνες 61 έως 63)

Εικόνα 61

	Correlation with LVEDP r value	P
E peak velocity	0.56	<.001
A peak velocity	0.27	.12
E/A ratio	0.24	.12
E velocity DT	-0.70	<.0001
IVRT	-0.32	.16
PVs%	-0.70	<.005
PVs /PVd	-0.57	<.005
A'-A	0.55	<.001
Em peak velocity	-0.78	<.0001
Am peak velocity	0.19	.8
Em/Am ratio	-0.71	<.0001
RTm	-0.14	.5
E/Em ratio	0.88	<.0001

Am Heart J 2005;150:610-5

Εικόνα 62



Direct relations between E/Em ratio and LVEDP in the overall study population.

Am Heart J 2005;150:610-5

Εικόνα 63

Determinant of LVDP	β Coefficient	P
E/Em ratio	.87	<.0001
E peak velocity	.28	.3
Em peak velocity	-.18	.5
E velocity DT	-.17	.3
PVs%	-.14	.4
A'-A	.25	.1

Am Heart J 2005;150:610-5

Στη μελέτη των Jaubert et al⁴⁶ εξετάσθηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,5), το E/E' lateral και το Left atrial max volume index (0,48). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP επηρεάζεται από την ηλικία σε σταθερούς ασθενείς με

διατηρημένο κλάσμα εξώθησης. Επιπλέον συμπεραίνουν ότι ο δείκτης Left atrial max volume index πλεονεκτεί σε σχέση με το BNP και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού ανεξάρτητα από την ηλικία και το πρότυπο πλήρωσης στη μιτροειδή βαλβίδα. (Εικόνες 64 έως 66)

Εικόνα 64

Variable	B-type natriuretic peptide		Left atrial volume index	
	Univariate analysis p-value	Multivariable analysis p-value	Univariate analysis p-value	Multivariable analysis p-value
Age	< 0.001	0.003	0.006	NS
Sex	0.07	-	0.22	-
Body mass index	0.52	-	0.06	-
Systolic blood pressure	0.01	NS	0.21	-
Heart rate	0.78	-	0.33	-
Left ventricular ejection fraction	< 0.001	< 0.001	0.1	-
Tissue Doppler s' velocity	0.01	NS	0.19	-
Tissue Doppler e' velocity	0.09	-	0.34	-
Tissue Doppler E/e' ratio	< 0.001	NS	0.07	-
Fractional shortening	0.62	-	0.7	-
Left ventricular mass index	0.001	NS	< 0.001	0.005
Indexed left ventricular diastolic diameter	0.003	NS	0.02	NS
Mitral regurgitation	< 0.001	NS	0.02	NS
Diastolic function	0.004	0.01	0.006	NS
Invasive left ventricular end-diastolic pressure	< 0.001	NS	< 0.001	0.001
Extent of coronary artery disease	0.09	-	0.58	-
Diuretics	0.03	NS	0.08	-
Beta-blockers	0.23	-	0.19	-
ACE inhibitor/ARB	0.2	-	0.52	-
Creatinine clearance	0.005	NS	0.67	-
Serum haemoglobin	0.001	NS	0.33	-

ACE: angiotensin-converting enzyme; ARB: angiotensin receptor blocker; NS: not significant (p>0.05); -: not entered into the multivariable model.

Arch Cardiovasc Dis 103: 1, 3-9

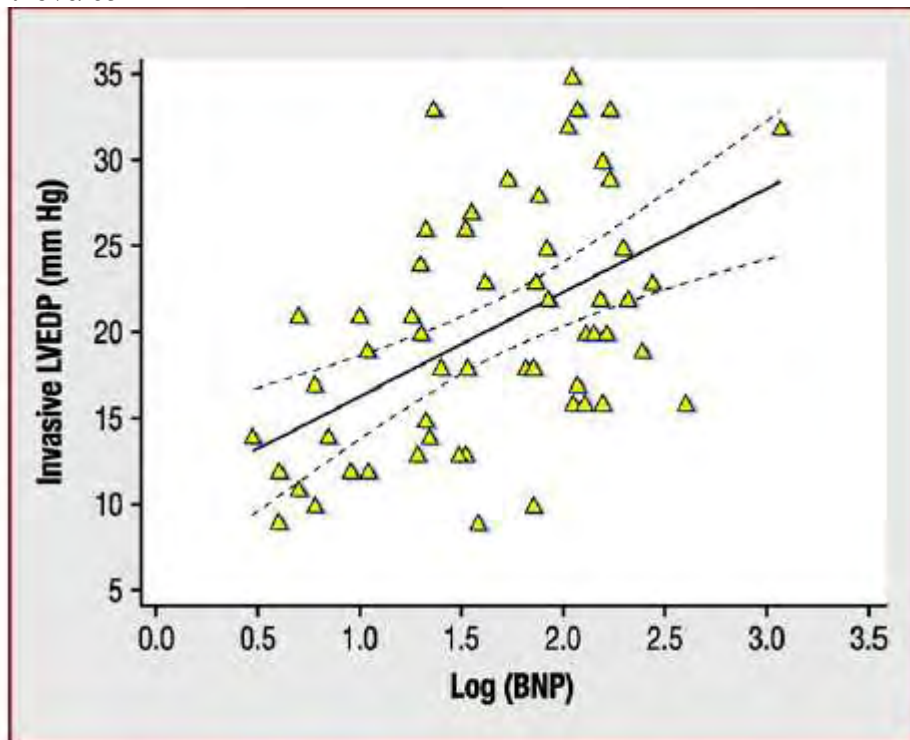


Figure 1. Scatterplot of the relationship between log-transformed data for B-type natriuretic peptide (log [BNP]) and invasively measured left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP). The correlation coefficient was 0.50 [0.28–0.67] ($p < 0.001$). The solid line corresponds to the regression line ($LVEDP = 6.1 \times \log [BNP] + 10.2$) and the dotted lines correspond to its 95% confidence interval.

Arch Cardiovasc Dis 103: 1, 3-9

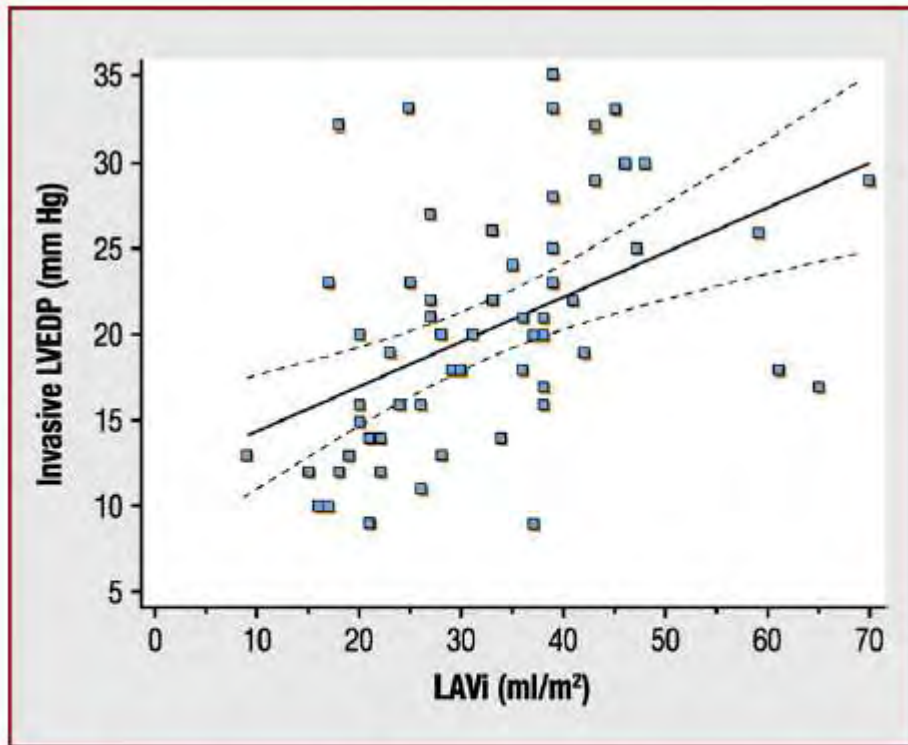


Figure 2. Scatterplot of the relationship between left atrial volume index (LAVi) and invasively measured left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP). The correlation coefficient was 0.48 [0.25–0.65] ($p < 0.001$). The solid line corresponds to the regression line ($LVEDP = 0.26 \times LAVi + 11.8$) and the dotted lines correspond to its 95% confidence interval.

Arch Cardiovasc Dis 103: 1, 3-9

Στη μελέτη των Weeks et al⁴⁷ εξετάστηκαν 25 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με την κλινική διάγνωση της καρδιακής ανεπάρκειας (συστολική: 15 και διαστολική: 10 ασθενείς) [$EF=32.1 \pm 11.2$ (Systolic HF) και $EF=64.0 \pm 7.4$ (HFNEF)]. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,32), το E/E' lateral (0,35) και το Right ventricular systolic pressure (RVSP) (0,72). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, το PVs/PVd και το S VTI/(S VTI + D VTI). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης RVSP πλεονεκτεί σε σχέση με το E/E' και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 67, 68)

Εικόνα 67

Echocardiographic parameter	PCWP		LV Pre-A-Wave		LVEDP	
	Correlation Coefficient	P-value	Correlation Coefficient	P-value	Correlation Coefficient	P-value
Systolic/diastolic pulmonary venous peak inflow velocity	-0.52	0.0003	-0.33	0.032	-0.29	0.059
S VTI/(S VTI + D VTI)	-0.23	0.22	-0.26	0.17	-0.28	0.14
RVEF	-0.39	0.0093	-0.18	0.24	-0.12	0.45
LVEF	0.11	0.43	0.17	0.25	0.22	0.13
RV systolic pressure	0.66	0.0009	0.63	0.0016	0.72	0.0002
PA diastolic pressure	0.48	0.051	0.49	0.044	0.23	0.37
E/E'	0.29	0.049	0.35	0.021	0.35	0.019
E peak	0.45	0.0017	0.28	0.061	0.32	0.028
E/A	0.32	0.034	0.19	0.22	0.10	0.53

PCWP = pulmonary capillary wedge pressure; LVEDP = left ventricular end-diastolic pressure; VTI = velocity time integral; RVEF = right ventricular ejection fraction; LVEF = left ventricular ejection fraction; PA = pulmonary artery.

Echocardiography: 25, 8, 849-55

Εικόνα 68

Echocardiographic Parameter	PCWP		LVEDP	
	Correlation Coefficient	P-value	Correlation Coefficient	P-value
Systolic/diastolic pulmonary venous peak inflow velocity	-0.31	0.18	-0.19	0.43
S VTI/(S VTI + D VTI)	-0.16	0.39	-0.18	0.36
RVEF	-0.41	0.07	-0.14	0.58
LVEF	-0.24	0.25	-0.22	0.31
RV systolic pressure	0.67	0.10	0.71	0.07
PA diastolic pressure	0.11	0.83	0.01	0.98
E/E'	0.12	0.58	0.007	0.98
E peak	-0.001	0.99	-0.05	0.81
E/A	0.08	0.72	0.11	0.63

PCWP = pulmonary capillary wedge pressure; LVEDP = left ventricular end-diastolic pressure; VTI = velocity time integral; RVEF = right ventricular ejection fraction; LVEF = left ventricular ejection fraction; PA = pulmonary artery.

Echocardiography: 25, 8, 849-55

Στη μελέτη των Pourmoghaddas et al⁴⁸ εξετάστηκαν 47 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A/E VTI (0,44). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης A/E VTI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP αλλά είναι απαραίτητο να ορίζονται οι συνθήκες και η ομάδα ασθενών στην οποία αναφερόμαστε. (εικόνα 69)

Εικόνα 69

Table The relation between LVDEP and echocardiographic measurements, according to different levels of LVEDP and A/E VTI

Subgroups	LVEDP & LV-DT	LVEDP & PV-DT	LVEDP & Q-MVC/AVC-E	LVEDP & A/E VTI	LVEDP & AVC-E
1.A/E VTI< 1.1 n=33	r = -0.02 P = 0.46	r = 0.04 P = 0.40	r = -0.21 P = 0.12	r = 0.24 P = 0.09	r = -0.08 P = 0.34
2.A/E VTI >=1.1 n=14	r = 0.04 P = 0.45	r = -0.58 P = 0.02*	r = 0.12 P = 0.34	r = 0.49* P = 0.04	r = -0.17 P = 0.28
3.LVEDP >18mmHg n=11	r = -0.34 P = 0.15	r = -0.32 P = 0.17	r = 0.60* P = 0.03	r = 0.76** P = 0.003	r = -0.36 P = 0.14
4.LVEDP <= 18mmHg n=36	r = 0.01 P = 0.47	r = 0.07 P = 0.34	r = -0.20 P = 0.11	r = 0.33* P = 0.02	r = 0.08 P = 0.31
5.LVEDP <= 18mmHg & A/E VTI< 1.1 n=27	r = 0.12 P = 0.27	r = 0.03 P = 0.43	r = -0.37* P = 0.03	r = 0.73** P = 0.00	r = 0.16 P = 0.21
6.LVEDP >18mmHg & A/E VTI >=1.1 n=5	r = -0.63 P = 0.12	r = -0.46 P = 0.22	r = 0.79 P = 0.057	r = 0.94** P = 0.01	r = 0.50 P = 0.19

ARYA Atheroscler: 7: 1, 1-6

Στη μελέτη των Roerner et al⁴⁹ εξετάσθηκαν 98 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,34), το E/A (0,32), το E/E' lateral (0,46), το E/E' septal (0,45), το E/E' mean (0,59) και το PVa-MVa (0,77). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης PVa-MVa πλεονεκτεί στην πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 70, 71)

Εικόνα 70

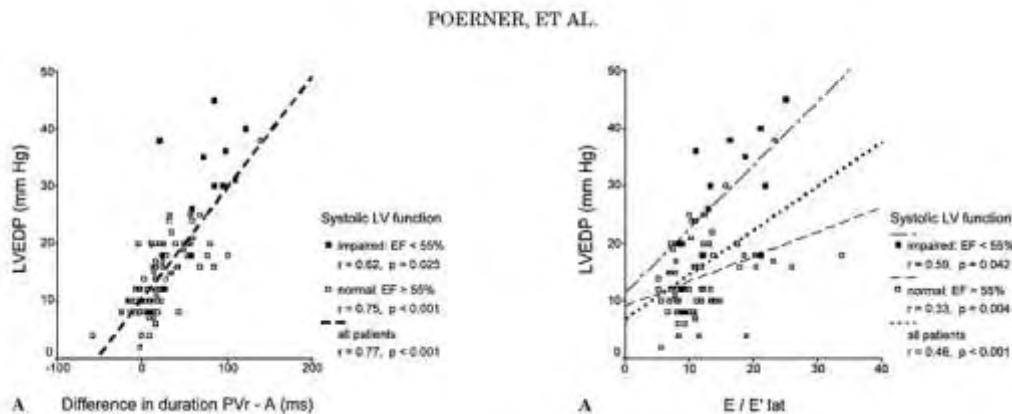
Parameters	Correlation coefficient (r) with LVEDP		Prediction of LVEDP values \geq 15 mm Hg (AUC)	
	All patients (n = 98)	EF \geq 55% (n = 85)	All patients (n = 98)	EF \geq 55% (n = 85)
	PW-Doppler:			
E	0.34*	0.27*	n.s.	n.s.
E/A	0.32*	0.21*	n.s.	n.s.
Δ (E/A)	0.36*	n.s.	n.s.	n.s.
E/V _P	0.30*	n.s.	0.69*	0.68*
PV _R duration	0.68*	0.64*	0.85**	0.85**
Δ PV _R -A	0.77*	0.75*	0.92**	0.92**
TDI-derived:				
E/E' _{lat}	0.46*	0.33*	0.80**	0.76**
E/E' _{sep}	0.45*	0.39*	0.70**	0.67**
E/E' _{mean}	0.59*	0.45*	0.72**	0.70**
E/E' _{post}	0.35*	0.37*	0.73**	0.73**
MVG	0.33*	0.36*	0.65*	n.s.

*P < 0.01.

**P < 0.001.

Echocardiography: 20: 4, 345-56

Εικόνα 71



Echocardiography: 20: 4, 345-56

Στη μελέτη των Paraskevaïdis et al⁵⁰ εξετάσθηκαν 40 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,31), το E/A (0,39), το E DT (-0,38) στο σύνολο του πληθυσμού. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A στο σύνολο του πληθυσμού και το E, το E/A, το E DT στις δύο υποομάδες [LVEDP \geq 16 mmHg (group I) & LVEDP < 16 mmHg (group II)]. Οι ερευνητές προτείνουν έναν νέο δείκτη για την πρόβλεψη της LVEDP σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (διαφορά στο deceleration time ανάμεσα στο πνευμονικό και μιτροειδικό κύμα A). (εικόνες 72, 74)

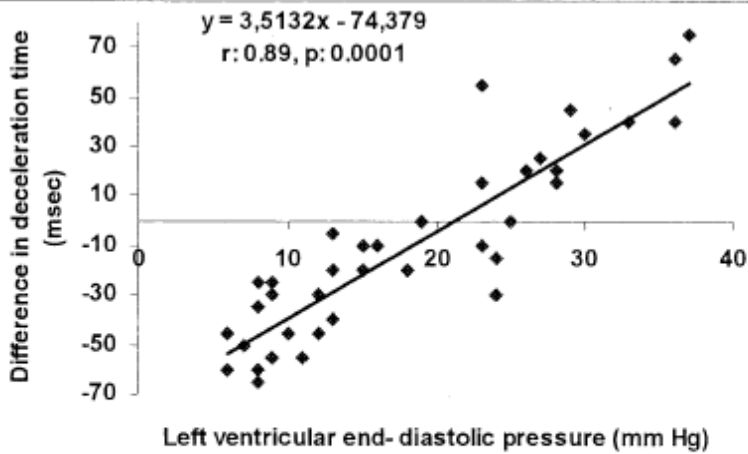
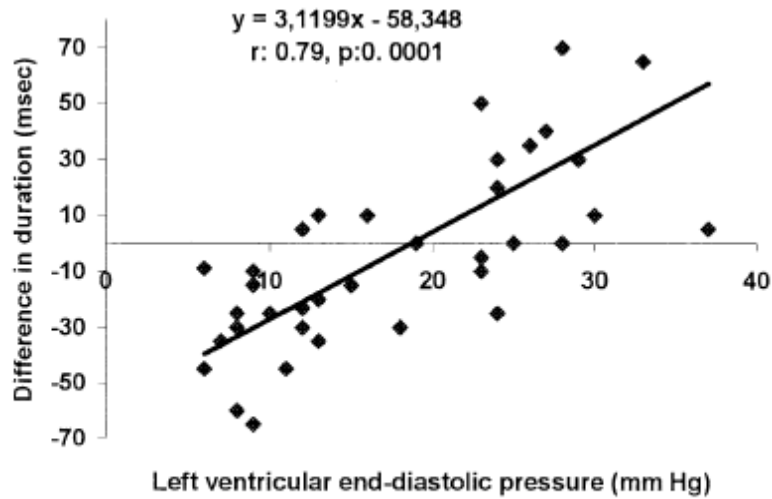
Εικόνα 72

TABLE Correlation Coefficients Between Transmitral and Pulmonary Venous Flow Velocity Curves With Left Ventricular End-diastolic Pressure (LVEDP) in the Entire Study Group (n = 40)

	LVEDP		
	r Value	p Value	SE
Transmitral flow			
E-wave velocity	0.31	0.05	9.04
E-wave deceleration time	-0.38	0.01	8.8
A-wave velocity	-0.06	NS	9.5
A-wave duration	-0.64	0.0001	7.28
A-wave deceleration time	-0.85	0.0001	4.9
A-wave acceleration time	0.08	NS	9.49
E/A ratio	0.39	0.01	8.75
Pulmonary flow			
S-wave velocity	-0.26	NS	9.17
D-wave velocity	0.28	NS	9.14
A-wave velocity	0.61	0.0001	7.5
VTI S wave	-0.32	NS	9.02
VTI D wave	0.10	NS	9.47
VTI A wave	0.48	0.001	8.32
Systolic fraction	-0.29	NS	9.1
Difference in duration	0.79	0.0001	5.86
Difference in deceleration time	0.89	0.0001	4.22

Am J Cardiol 2002;90:720-724

Εικόνα 73



Linear regression analysis in the whole study group (40 patients) between LVEDP and the difference in duration (*top panel*) and in deceleration time (*bottom panel*) of pulmonary and mitral A waves.

Am J Cardiol 2002;90:720–724

TABLE Correlation Coefficients Between Left Ventricular End-diastolic Pressure (LVEDP) and Transmitral and Pulmonary Venous Flow Velocity Curves in Groups I and II

	LVEDP					
	Group I			Group II		
	r Value	p Value	SE	r Value	p Value	SE
Transmitral flow						
E-wave velocity	0.16	NS	5.94	-0.28	NS	2.76
E-wave deceleration time	-0.38	NS	5.55	-0.01	NS	2.87
A-wave velocity	-0.16	NS	5.95	-0.02	NS	2.87
A-wave duration	-0.55	0.01	5.03	-0.18	NS	2.83
A-wave deceleration time	-0.75	0.001	3.94	-0.34	NS	2.7
A-wave acceleration time	-0.13	NS	5.96	0.13	NS	2.85
E/A ratio	0.20	NS	5.89	-0.02	NS	2.87
Pulmonary flow						
S-wave velocity	-0.25	NS	5.82	-0.21	NS	2.81
D-wave velocity	0.33	NS	5.69	0.14	NS	2.85
A-wave velocity	0.42	NS	5.45	0.16	NS	2.84
VTI S wave	-0.50	0.02	5.19	-0.40	NS	2.63
VTI D wave	0.11	NS	5.98	0.16	NS	2.84
VTI A wave	0.33	NS	5.67	-0.09	NS	2.86
Systolic fraction	-0.46	0.04	5.34	-0.39	NS	2.65
Difference in duration	0.61	0.004	4.78	0.37	NS	2.67
Difference in deceleration time	0.77	0.0001	3.84	0.64	0.002	2.2

The number 15.5 mm Hg represents the median LVEDP value of the entire study group (see text).

Am J Cardiol 2002;90:720–724

Στη μελέτη των Min et al¹⁴ εξετάσθηκαν 55 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλή συστολική λειτουργία ($EF \geq 50\%$) της αριστεράς κοιλίας και E/E': 8 έως 15. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,29) και το νέο δείκτη Time interval between the onset of E and E' (T(E'-E)) (0,44). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με την E/E' septal. Επιπλέον η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, το E DT, το Left atrial max volume index και το NT-proBNP (multivariate regression analysis). Στην ανάλυση αυτή μόνο ο δείκτης T(E'-E) μπορούσε να προβλέψει υψηλές τιμές LVEDP. (εικόνες 75 έως 78)

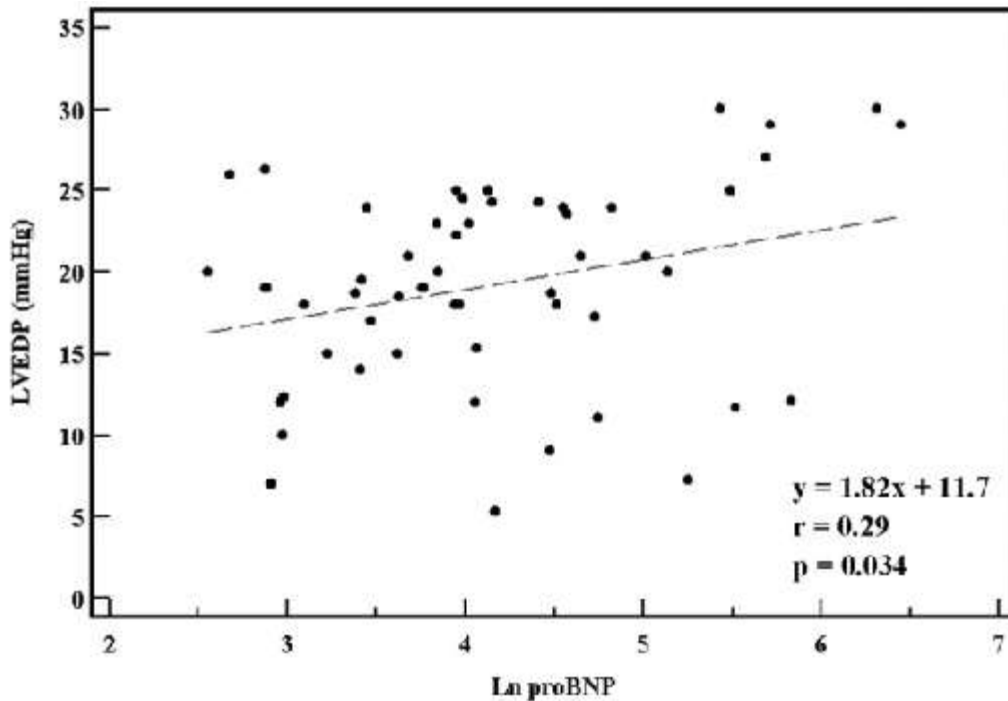
Εικόνα 75

NT-pro-BNP and echocardiographic variables as determinants of elevated left ventricular end-diastolic pressure (>18 mm Hg) in multivariate regression analysis

Variable	Coefficient (β)	SE	p Value
Left atrial volume index	0.092	0.072	0.199
Deceleration time	-0.009	0.010	0.338
E/A ratio	-2.757	1.614	0.087
E/E' ratio	-0.207	0.184	0.262
Pro-BNP	0.001	0.003	0.757
$T_{E'-E}$	0.073	0.030	0.016

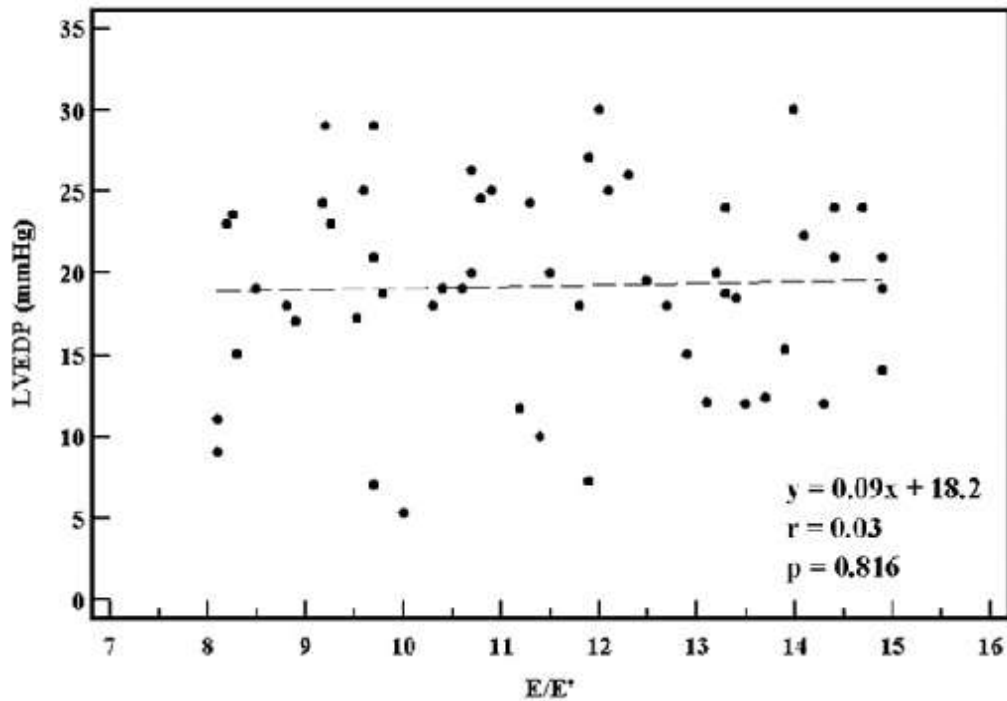
Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 76



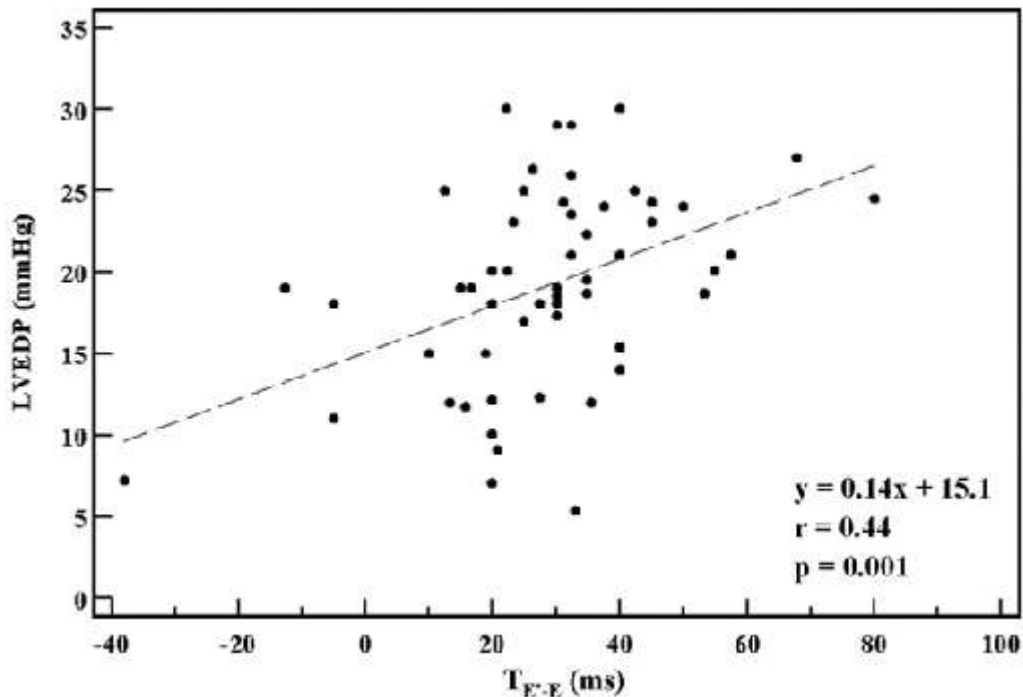
Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 77



Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Εικόνα 78



Am J Cardiol 2007;100:326 –330

Στη μελέτη των Manouras et al⁵¹ εξετάστηκαν 68 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά

σημαντικά με το E/E' lateral (0,47), E/E' septal (0,31), το E/E' mean (0,41) στο σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με EF<55%. Όμως στην ομάδα των ασθενών με EF≥55% η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά μόνο με το E/E' lateral (0,33). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η ικανότητα του δείκτη E/E' mean να προβλέπει υψηλές πιέσεις πλήρωσης στην αριστερά κοιλία είναι ασθενής. Επίσης ο δείκτης αυτός δεν είναι κατάλληλος για να προβλέπει μεταβολές των πιέσεων πλήρωσης. Τέλος ο δείκτης E/E' mean συσχετίζεται περισσότερο με την pre-a LVDP σε σχέση με την LVEDP. (εικόνες 79, 80)

Εικόνα 79

Correlation coefficients between E/E_m, pre-a LVDP and LVEDP at baseline (n).

Variables	Pre-a LVDP			LVEDP		
	All patients (65)	EF≥55% (38)	EF<55% (27)	All patients (65)	EF≥55% (38)	EF<55% (27)
E/E _m septal	0.34*	0.02	0.61*	0.31*	0.03	0.51*
E/E _m lateral	0.54*	0.40*	0.68*	0.47*	0.33*	0.56*
E/E _m average	0.48*	0.21*	0.66*	0.41*	0.18	0.56*

Pre-a LVDP denotes LV diastolic pressure measured prior to the a wave; LVEDP, LV end-diastolic pressure.

* $p < 0.05$.

Int J Cardiol: Dec 20

Εικόνα 80

Correlation coefficients between the E/E_m and the pre-a LVDP and LVEDP after NTG administration (n).

Variables	Pre-a LVDP			LVEDP		
	All patients (65)	EF≥55% (52)	EF<55% (13)	All patients (65)	EF≥55% (52)	EF<55% (13)
E/E _m septal	0.25*	0.16	0.39*	0.25*	0.11	0.42*
E/E _m lateral	0.26*	0.15	0.41*	0.25*	0.14	0.36*
E/E _m average	0.27*	0.17	0.43*	0.25*	0.13	0.38*

Pre-a LVDP denotes LV diastolic pressure measured prior to the a wave; LVEDP, LV end-diastolic pressure.

* $p < 0.05$.

Int J Cardiol: Dec 20

Στη μελέτη των Goebel et al⁵² εξετάστηκαν 5 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια [NYHA class III, EF: 30 (20-53)] οι οποίοι επρόκειτο να υποβληθούν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη. Στους ασθενείς αυτούς τοποθετήθηκε ενδοκοιλιακή συσκευή μέτρησης της πίεσης. Συνολικά έγιναν 21 υπερηχογραφικές μετρήσεις με ταυτόχρονη μέτρηση της LVEDP και της mean LV diastolic pressure (M-LVDP). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,48), το E/A (0,45), το E DT (-0,56), τον Isovolumic relaxation time (IVRT) (-0,58) και την difference between the pulmonary a-dur and mitral a-dur (PVa-MVa) (0,58). Η LVEDP δεν

συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, E/E' septal, το E/E'mean και τον E/Vp. Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και για την M-LVDP. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι δείκτες που προέρχονται από το παλμικό Doppler στη μιτροειδή βαλβίδα υπερτερούν σε σχέση με τους δείκτες του ιστικού Doppler (E/E') ως προς την ικανότητα πρόβλεψης των πιέσεων πλήρωσης στην αριστερά κοιλία. (εικόνα 81)

Εικόνα 81

Parameter	Linear Correlation with LVMDP	Prediction for LVMDP > 12 mmHg	Linear Correlation with LVEDP	Prediction for LVEDP > 15 mmHg
Conventional echocardiography parameters				
E (cm/s)	r = 0.60; P = 0.003	AUC = 0.94; P = 0.002	r = 0.48; P = 0.02	AUC = 0.81; P = 0.046
E/A	r = 0.56; P = 0.005	AUC = 0.91; P = 0.004	r = 0.45; P = 0.03	AUC = 0.85; P = 0.023
DT (ms)	r = -0.68; P = 0.001	AUC = 0.13; P = 0.009	r = -0.56; P = 0.013	AUC = 0.17; P = 0.033
IVRT (ms)	r = -0.72; P = 0.001	AUC = 0.12; P = 0.007	r = -0.58; P = 0.009	AUC = 0.25; P = n.s.
E _{propag} (cm/s)	r = 0.41; P = n.s.	AUC = 0.88; P = 0.007	r = 0.22; P = n.s.	AUC = 0.74; P = n.s.
E/E _{propag}	r = 0.19; P = n.s.	AUC = 0.88; P = 0.007	r = 0.28; P = n.s.	AUC = 0.74; P = n.s.
PVR _{D-A₀} (ms)	r = 0.64; P = 0.012	AUC = 0.76; P = n.s.	r = 0.58; P = 0.02	AUC = 0.72; P = n.s.
Pulsed-wave tissue Doppler parameters				
E/E' _{sept}	r = 0.29; P = n.s.	AUC = 0.76; P = n.s.	r = 0.16; P = n.s.	AUC = 0.63; P = n.s.
E/E' _{lat}	r = 0.35; P = n.s.	AUC = 0.76; P = n.s.	r = 0.35; P = n.s.	AUC = 0.57; P = n.s.
Av _{E/E'}	r = 0.35; P = n.s.	AUC = 0.82; P = 0.022	r = 0.35; P = n.s.	AUC = 0.67; P = n.s.
E/(E' _{sept} × S' _{sept})	r = 0.51; P = 0.027	AUC = 0.87; P = 0.013	r = 0.28; P = n.s.	AUC = 0.71; P = n.s.
E/(E' _{lat} × S' _{lat})	r = 0.57; P = 0.021	AUC = 0.84; P = 0.023	r = 0.36; P = n.s.	AUC = 0.64; P = n.s.
Av _{E/(E' × S')}	r = 0.60; P = 0.014	AUC = 0.84; P = 0.023	r = 0.36; P = n.s.	AUC = 0.66; P = n.s.

Av_{E/E'} = average of E/E'_{sept} and E/E'_{lat}; Av_{E/(E' × S')} = average of E/(E'_{sept} × S'_{sept}) and E/(E'_{lat} × S'_{lat}); DT = deceleration time of the early transmitral velocity; E = early diastolic transmitral flow velocity; E_{propag} = propagation velocity of the early transmitral filling wave; E'_{sept} = early diastolic velocity of the septal mitral ring; E'_{lat} = early diastolic velocity of the lateral mitral ring; E/A = ratio of early and late diastolic transmitral flow velocity; IVRT = isovolumic relaxation time; PVR_{D-A₀} = difference between pulmonary vein reverse flow duration at the time of the atrial contraction and the duration of late diastolic transmitral flow; S'_{sept} = systolic velocity of the septal mitral ring; S'_{lat} = systolic velocity of the lateral mitral ring.

Echocardiography 2011;28:619-625

Στη μελέτη των Chan et al⁵³ εξετάστηκαν 16 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης και χωρίς σημαντική νόσο στις στεφανιαίες αρτηρίες. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε δοκιμασία φόρτισης με δοβουταμίνη κατά τη διάρκεια της στεφανιογραφίας. Η LVEDP και η M-LVDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral και E/E' septal έπειτα από τη χορήγηση δοβουταμίνης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' δεν μπορεί να προβλέψει μεταβολές στην ενδοκοιλιακή πίεση κατά τη διάρκεια της φόρτισης με δοβουταμίνη.

Στη μελέτη των Su et al⁵⁴ εξετάστηκαν 19 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A (0,517) και το E/Vp (0,718). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A και το E DT. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/Vp μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP. (εικόνες 82 έως 84)

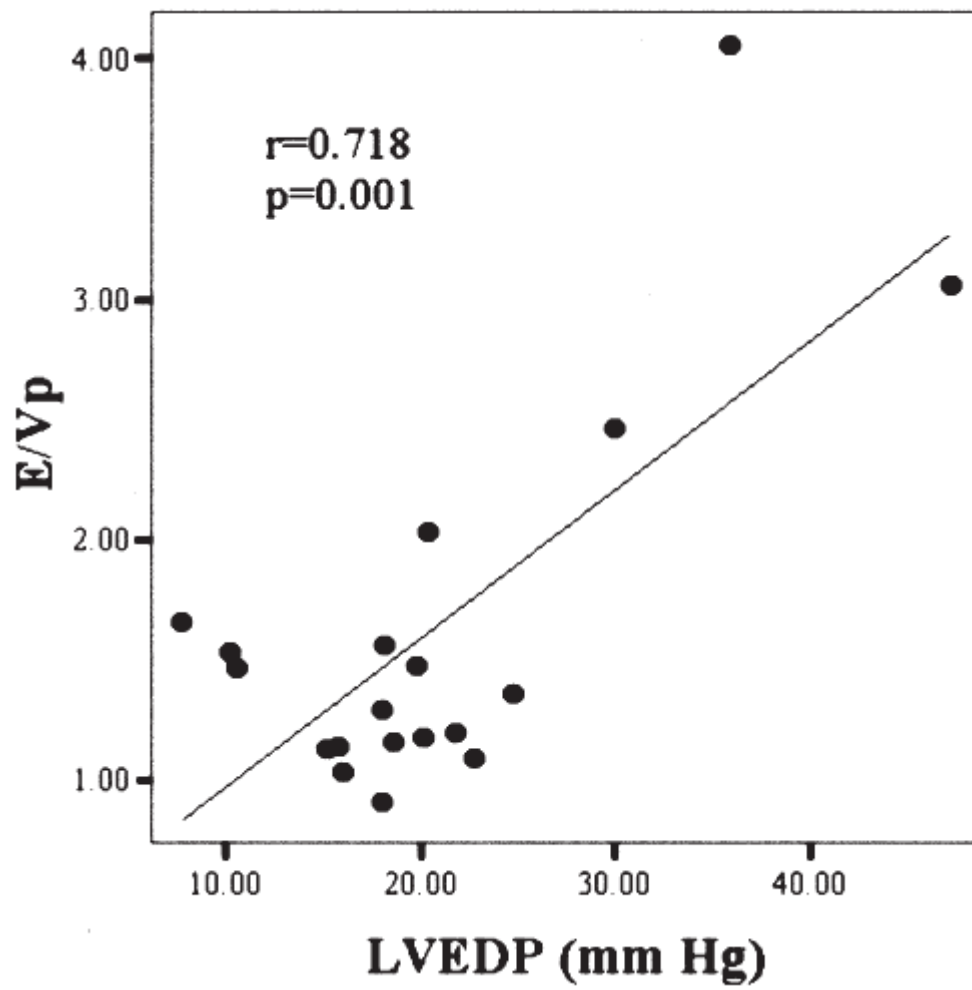
Table 3. – *Univariate and multivariate correlates of left ventricular end diastolic pressure*

	<u>Univariate analysis</u>		<u>Multivariate analysis</u>	
	r	p	β	p
Age (yr)	0.198	0.416		
E (cm/s)	0.414	0.078		
Vp (cm/s)	-0.379	0.110		
E/Vp	0.718	0.001	0.718	0.001
A (cm/s)	0.517	0.023		
EDT (ms)	-0.332	0.164		
E/A	0.087	0.723		
FS (%)	-0.532	0.050		

β : Standardized coefficient; r: Pearson correlation coefficient; other abbreviations as in Table 1.

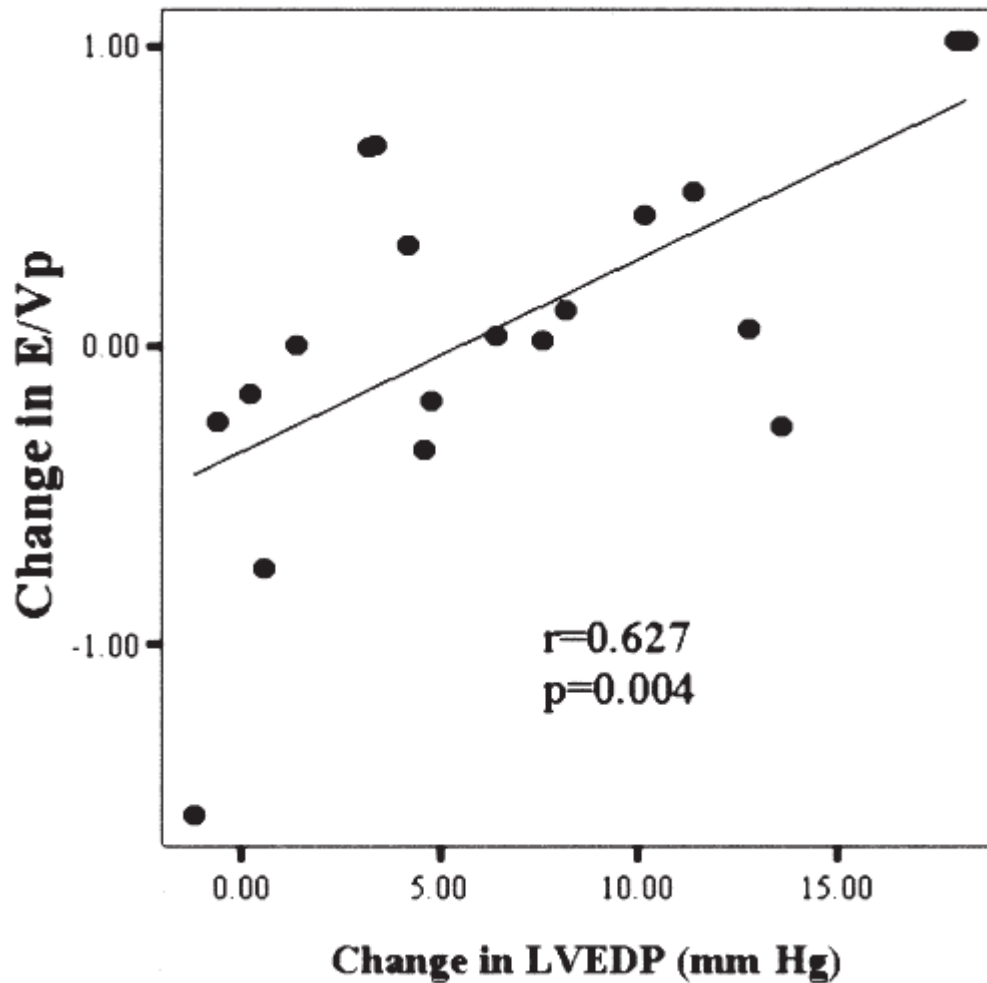
Acta Cardiol: 60: 4, 421-5

Εικόνα 83



Acta Cardiol: 60: 4, 421-5

Εικόνα 84



Acta Cardiol: 60: 4, 421-5

Στη μελέτη των Mulvagh et al⁵⁵ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο [LVEF=15-74 (mean 55)]. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (-0,53), το E DT (-0,59), το Isovolumic relaxation time (IVRT) (-0,73) και το Atrial filling fraction (-0,66). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο συνδυασμός IVRT και των μετρήσεων με το παλμικό Doppler μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί η LVEDP ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης του ασθενούς. (εικόνες 85, 86)

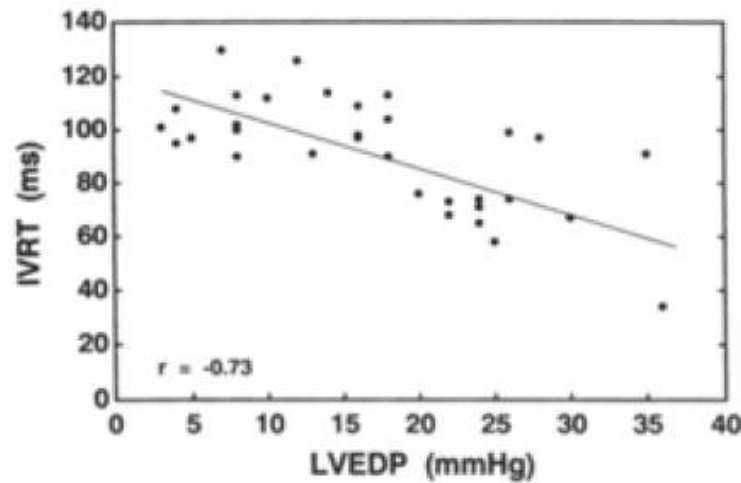


Figure 3. Correlation between isovolumetric relaxation time (IVRT) and left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP) in the study group.

J Am Coll Cardiol 1992;20:112-9

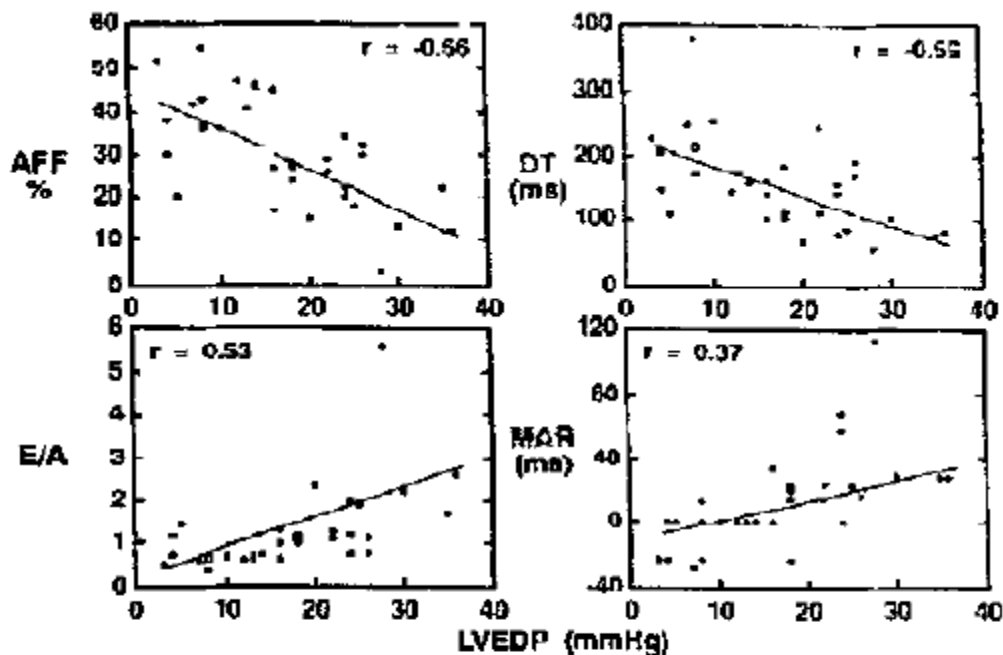


Figure 4. Correlations between measurements derived from the transmitral flow velocity and left ventricular end-diastolic pressure (LVEDP) in the study group. AFF = atrial filling fraction; DT = deceleration time; E/A = ratio of early transmitral flow velocity to atrial flow velocity; MAR = interval from termination of mitral inflow to the R wave on the electrocardiogram.

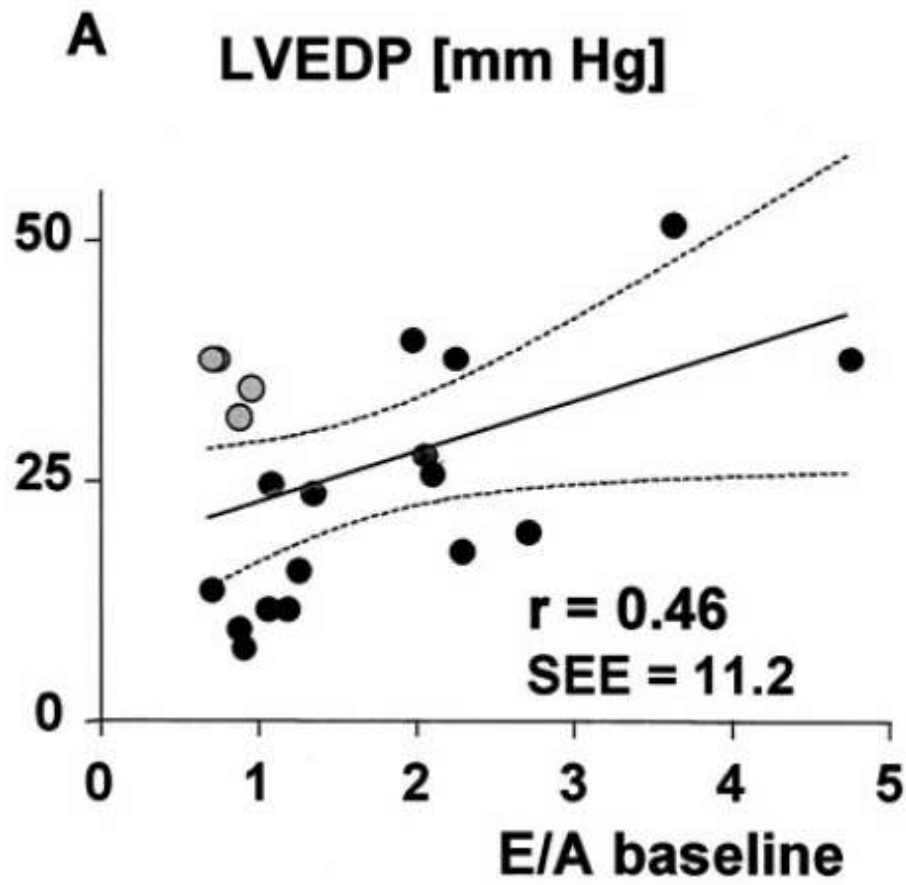
Στη μελέτη των Schwammenthal et al⁵⁶ εξετάσθηκαν 20 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,46), το E/A (0,46) και το E DT (-0,57), μεταβολή στο E/A (-0,72), μεταβολή στο A (-0,85) (δοκιμασία Valsalva). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι μεταβολές στο κύμα A κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας Valsalva επιτρέπουν την εκτίμηση της LVEDP ανεξάρτητα από το λόγο E/A. (εικόνες 87 έως 90)

Εικόνα 87

TABLE III Correlation Between Transmitral Doppler Parameters (x) and Left Ventricular End-Diastolic Pressure (y)			
Parameter (x)	Correlation Coefficient	SEE (mm Hg)	Regression Equation
E-wave velocity (cm/s) at baseline	$r = 0.46$	11.3	$y = 0.4x - 1.9$
E/A ratio at baseline	$r = 0.46$	11.3	$y = 5.25x + 17.6$
E-wave deceleration (ms) at baseline	$r = -0.57$	10.4	$y = -0.12x + 47$
E/A change (%) during Valsalva	$r = -0.72$	8.8	$y = -0.32x + 12.5$
A-wave change (%) during Valsalva	$r = 0.83$	7.1	$y = 0.19x + 22$
A-wave change (cm/s) during Valsalva	$r = 0.85$	6.7	$y = 0.5x + 24$

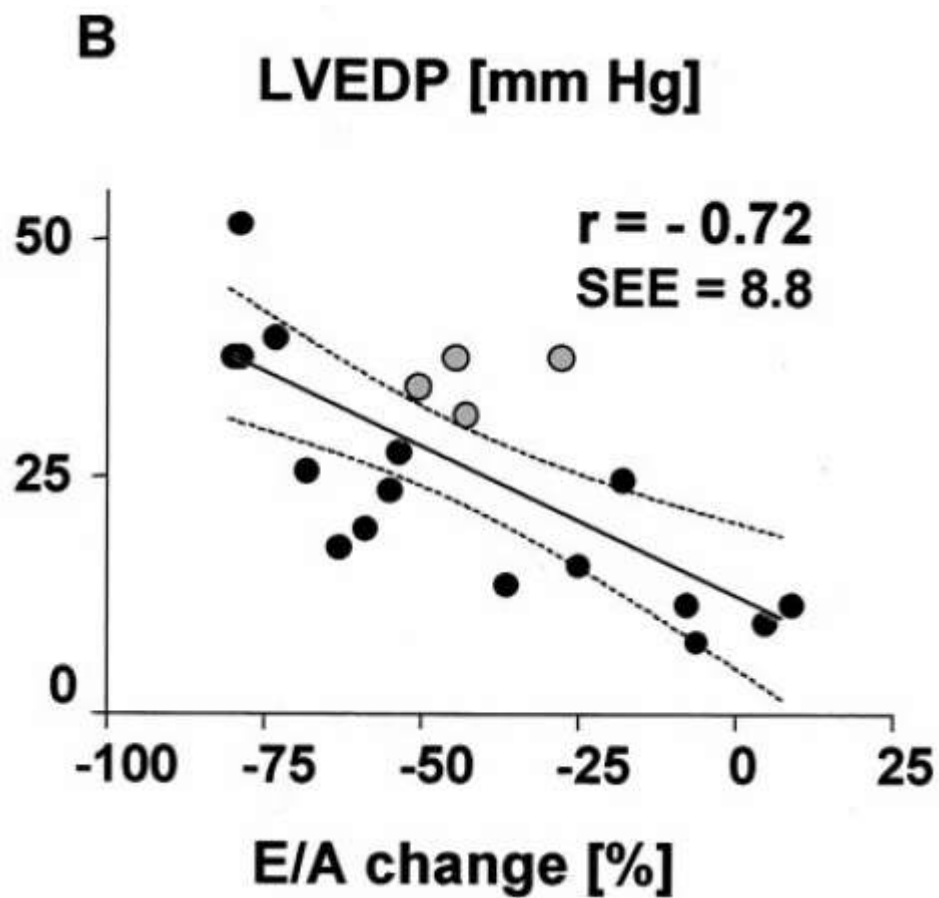
Am J Cardiol 2000;86:169–174

Εικόνα 88



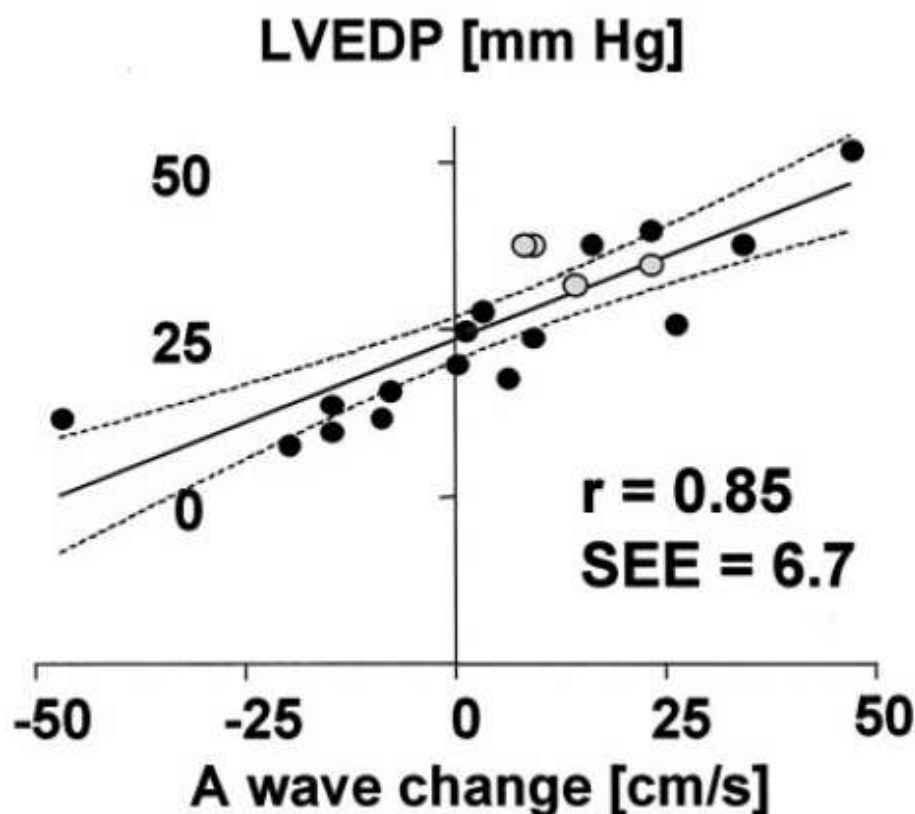
Am J Cardiol 2000;86:169-174

Εικόνα 89



Am J Cardiol 2000;86:169-174

Εικόνα 90



Am J Cardiol 2000;86:169–174

Στη μελέτη των Kurt et al⁵⁷ εξετάστηκαν 62 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο καθώς επίσης και ασθενείς με σκοπό την εκτίμηση της καρδιακής τους ανεπάρκειας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τον Left atrial max volume (0,38), LA stiffness (0,51), Peak LA strain at the end of the ventricular systole (LAS-strain) (-0,8) και την LA strain with LA contraction (LAA-strain) (-0,63). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης LAS-strain σχετίζεται στενά με την LVEDP και οι μειωμένες τιμές του προβλέπουν αυξημένες τιμές LVEDP. (εικόνες 91, 92)

Εικόνα 91

Table 2 Correlation analysis of left ventricular end-diastolic pressure and N-terminal pro-brain natriuretic peptide with left atrial function, ejection fraction, left ventricular mass index, and estimated pulmonary capillary wedge pressure from E/E'

	LVEDP		NT-pro-BNP	
	Correlation coefficient	P-value	Correlation coefficient	P-value
LAs-strain	-0.80	<0.001	-0.42	0.001
LAA-strain	-0.63	<0.001	-0.37	0.003
Left ventricular mass index	0.40	0.002	0.25	0.07
Ejection fraction	-0.42	0.001	-0.38	0.002
Maximum LA volume	0.38	0.002	0.28	0.02
PCWP estimated from E/E'	0.47	<0.001	0.26	0.03
LA stiffness	0.51	<0.001	0.37	0.003

LVEDP, left ventricular end-diastolic pressure; LA, left atrium; PCWP, pulmonary capillary wedge pressure; LAs-strain, left atrial strain at the end of the ventricular systole; LAA-strain, left atrial strain at the left atrial contraction.

European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2012) 13, 524–530

Εικόνα 92

Table 3 Independent predictors of increased left ventricular end-diastolic pressure in multivariate logistic regression analysis

	Univariate OR (95% CI)	Univariate P-value	Multivariate P-value
Ejection fraction (>50%)	3.7 (1.7–9.2)	<0.001	0.04*
LV mass index (>100 g/m ² for female, >130 g/m ² for male)	9.6 (2.7–34.0)	<0.001	0.16
Maximum LA volume index (>28 mL/m ²)	11.0 (3.2–37.2)	<0.001	0.04*
LA _s -strain	—	<0.001	0.02*
LA _a -strain	—	<0.001	0.44
NT-pro-BNP (>400 pg/mL)	9.8 (3.0–31.4)	<0.001	0.06

LV, left ventricle; LA, left atrium; LA_s-strain, left atrial strain at the end of the ventricular systole; LA_a-strain, left atrial strain at the left atrial contraction.

European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2012) 13, 524–530

Στη μελέτη των Stolker et al¹⁵ εξετάσθηκαν 182 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,306), το E (0,278), το E/A (0,336), το E DT (-0,157), το E/E' septal (0,159), τον Left atrial max volume (0,198) και τον Left atrial max volume index (0,172). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι κλινικές παράμετροι έχουν μέτρια συνεισφορά στην πρόβλεψη της LVEDP. Αντίθετα αυξημένες τιμές στο BNP μπορεί να χρησιμεύσουν στην ανίχνευση υψηλών τιμών LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 93, 94)

Εικόνα 93

Table 3. Correlations with left ventricular end-diastolic pressure ($p \leq 0.05$).

	Correlation (r-Value)	Significance (p-Value)
Historical variables		
Beta blocker use	0.172	0.021
NYHA functional class	0.183	0.013
Vital signs and baseline studies		
Weight	0.210	0.004
Body-mass index	0.271	< 0.001
Serum hemoglobin	-0.210	0.004
Blood urea nitrogen	0.219	0.003
Echocardiographic variables		
More than mild mitral regurgitation	0.185	0.012
More than mild tricuspid regurgitation	0.145	0.050
E-wave peak velocity	0.278	< 0.001
E/A ratio	0.336	< 0.001
E-wave deceleration time	-0.157	0.035
Left atrial volume	0.198	0.011
Left atrial volume index	0.172	0.027
Septal E/E _m ratio	0.159	0.032
Biomarkers		
BNP	0.306	< 0.001

A = late mitral inflow velocity; BNP = B-type natriuretic peptide; E = early mitral inflow velocity; E_m = early mitral annular velocity; NYHA = New York Heart Association.

J Invasive Cardiol, 22: 3, 107-12

Εικόνα 94

Table 4. Multivariable predictors of left ventricular end-diastolic pressure.

Variable	Significance (p-Value)
Body-mass index	0.002
Blood urea nitrogen level	0.009
E/A ratio	< 0.001
Addition of BNP to linear regression (model r = 0.510)	0.001

BNP = B-type natriuretic peptide; E and A = early and late mitral inflow velocities on echocardiogram, respectively.

Table 5. Multivariable predictors of end-diastolic pressure \geq 20 mmHg.

Variable	Significance (p value)
Body-mass index	0.002
Pre-catheterization heart rate	0.042
Septal E/Em ratio >15	0.023
Addition of BNP to logistic regression (model r=0.359)	0.037

BNP = B-type natriuretic peptide; E = early mitral inflow velocity; Em = early mitral annular velocity by tissue Doppler.

J Invasive Cardiol, 22: 3, 107-12

Στη μελέτη των Kidawa et al⁵⁸ εξετάσθηκαν 71 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,52) και τον E/E' lateral (0,68) στο σύνολο του πληθυσμού. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral, το E' septal και το A' septal στο σύνολο του πληθυσμού.

Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,5), το E/A (0,62), το A' septal (0,5), το E/E' septal (0,72) και τον E/E' lateral (0,8) στην υποομάδα του πληθυσμού με EF<50%. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral και το E' septal στην υποομάδα του πληθυσμού με EF<50%. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τον E/E' lateral (0,58) στην υποομάδα του πληθυσμού με EF>50%. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral, το E' septal, το A' septal και το E/E' septal, στην υποομάδα του πληθυσμού με EF>50%.

Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το E/E' lateral μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι η εκτίμηση της LVEDP είναι δυσκολότερη στους ασθενείς με EF>50% και ότι ο δείκτης E/E' lateral υπερτερεί του E/E' septal και του E/Vp. (εικόνες 95 έως 97)

Table 4—Correlation of Transmitral Flow Variables and Vp and E/Vp With LVEDP

Transmitral Flow	All Patients	EF < 50%	EF > 50%
E, m/s	0.45	0.50*	0.45
A, m/s	- 0.29	- 0.48	- 0.15
E/A ratio	0.49	0.62*	0.40
Deceleration time, ms	- 0.31	- 0.4	- 0.22
IVRT, ms	- 0.19	- 0.29	- 0.14
Mitral A-wave duration, ms	- 0.19	- 0.52*	- 0.13
Vp, m/s	- 0.19	- 0.47	0.18
E/Vp	0.54*	0.77*	0.41
Systolic reversal wave, m/s	0.11	0.01	0.18
Diastolic reversal wave, m/s	0.39	0.35	0.40
Systolic/diastolic reversal wave	- 0.17	- 0.15	- 0.24
Atrial reversal wave, m/s	0.11	0.20	0.08
Pulmonary A-wave duration, ms	0.57*	0.32	0.61*
Mitral - pulmonary A-wave duration, ms	- 0.43*	- 0.14	- 0.51*
Lateral E', m/s	- 0.35	- 0.38	- 0.28
Lateral A', m/s	0.27	- 0.37	0.12
Lateral E/E'	0.68*	0.80*	0.58*
Septal E', m/s	- 0.22	- 0.22	- 0.11
Septal A', m/s	- 0.30	- 0.50*	- 0.09
Septal E/E'	0.52*	0.72*	0.29

CHEST 2005; 128:2544-2550

Εικόνα 96

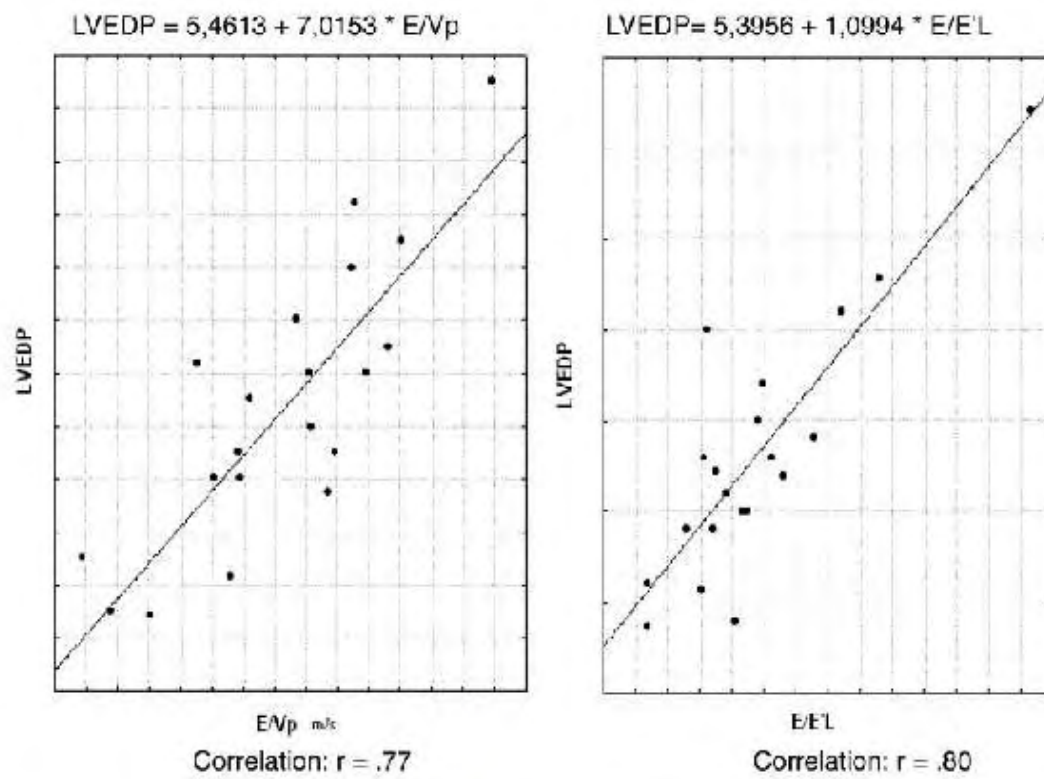


FIGURE 1. E/Vp, E/E' lateral vs LVEDP in patients with EF < 50%.

CHEST 2005; 128:2544–2550

Εικόνα 97

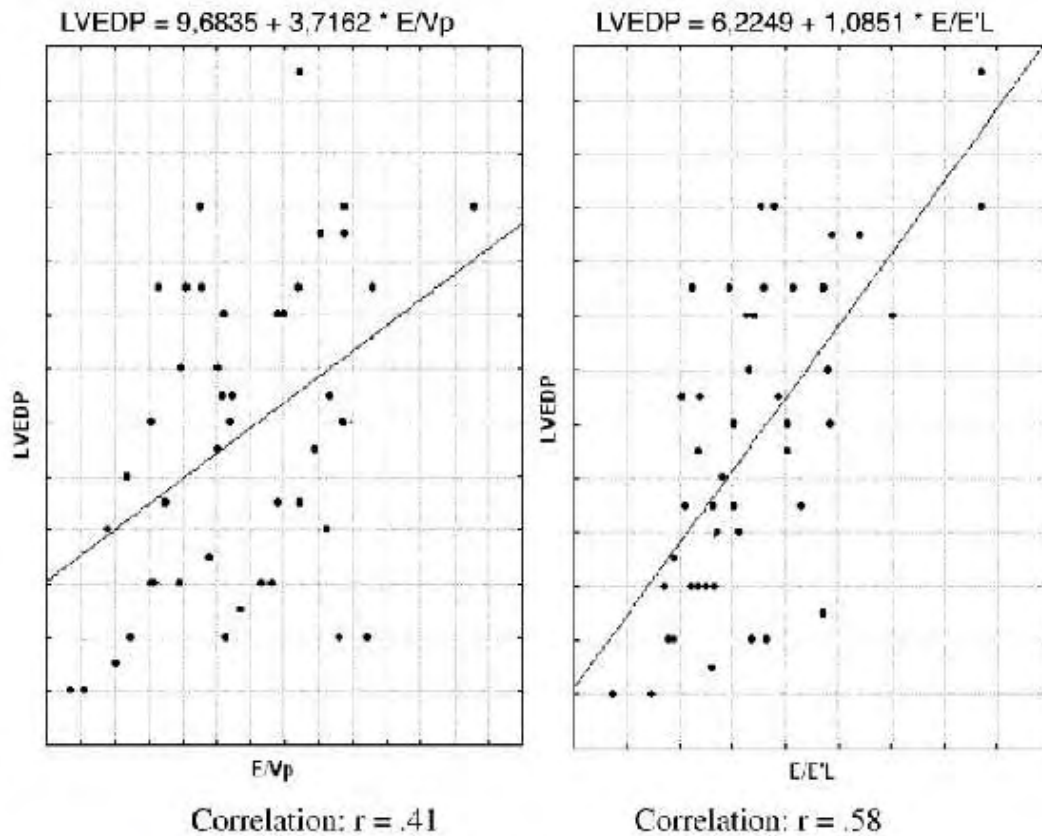
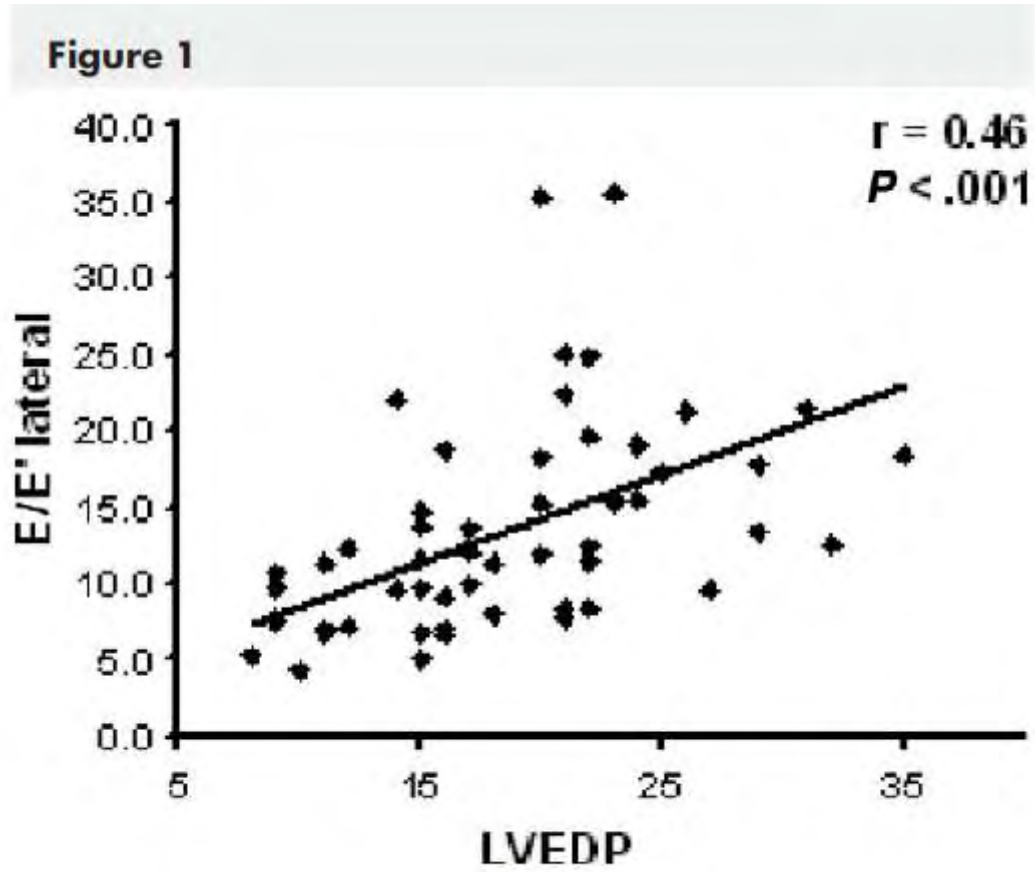


FIGURE 2. E/Vp, E/E' lateral vs LVEDP in patients with EF > 50%.

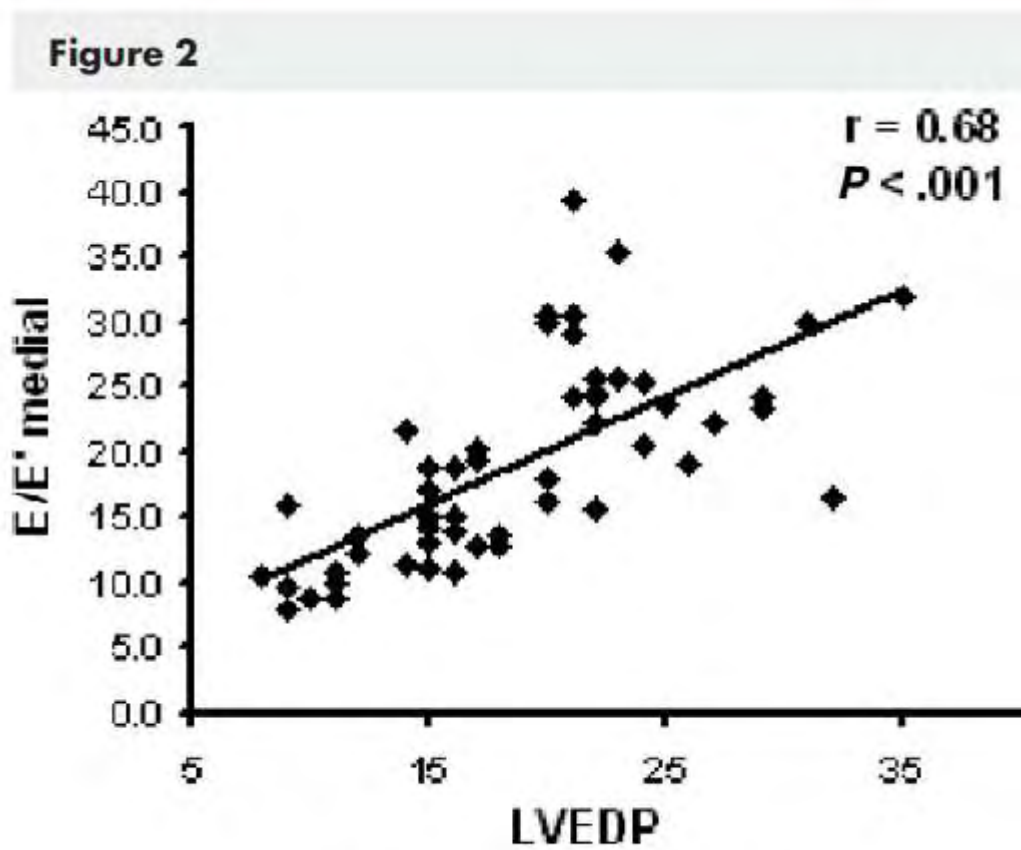
CHEST 2005; 128:2544–2550

Στη μελέτη των Arteaga et al⁵⁹ εξετάσθηκαν 60 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,68) και τον E/E' lateral (0,46). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' septal και ο left atrial area (LAA) μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμηθεί η LVEDP. Επιπλέον συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' septal υπερτερεί του E/E' lateral. (εικόνες 98 έως 101)



Correlation between E/E' lateral with LVEDP.

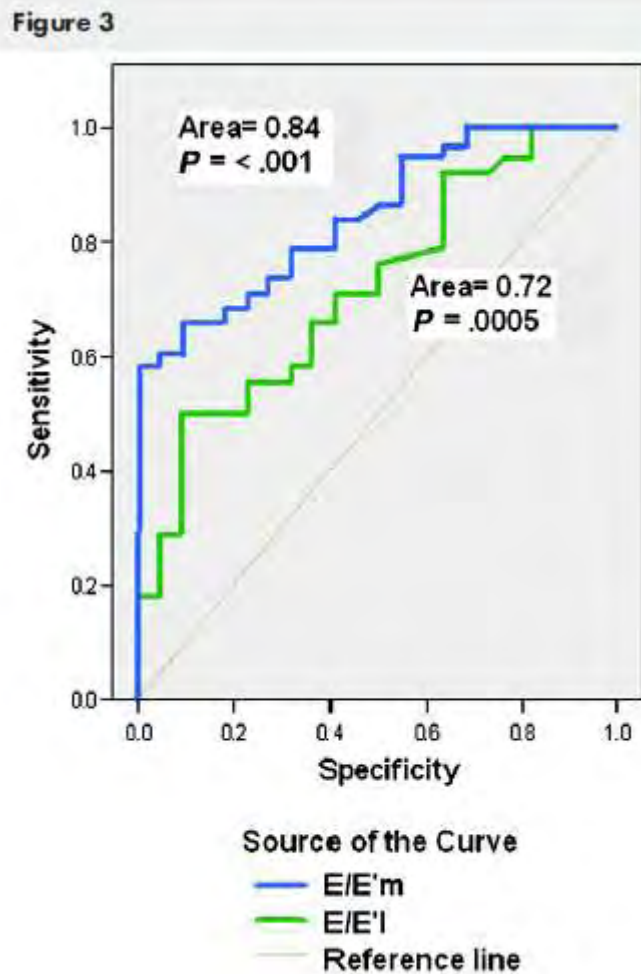
Am Heart J 2008;155:924-9



Correlation between E/E' medial with LVEDP.

Am Heart J 2008;155:924-9

Εικόνα 100



Receiver operating curves of E/E'm and E/E'l for LVEDP >15 mm Hg.
Am Heart J 2008;155:924-9

Εικόνα 101

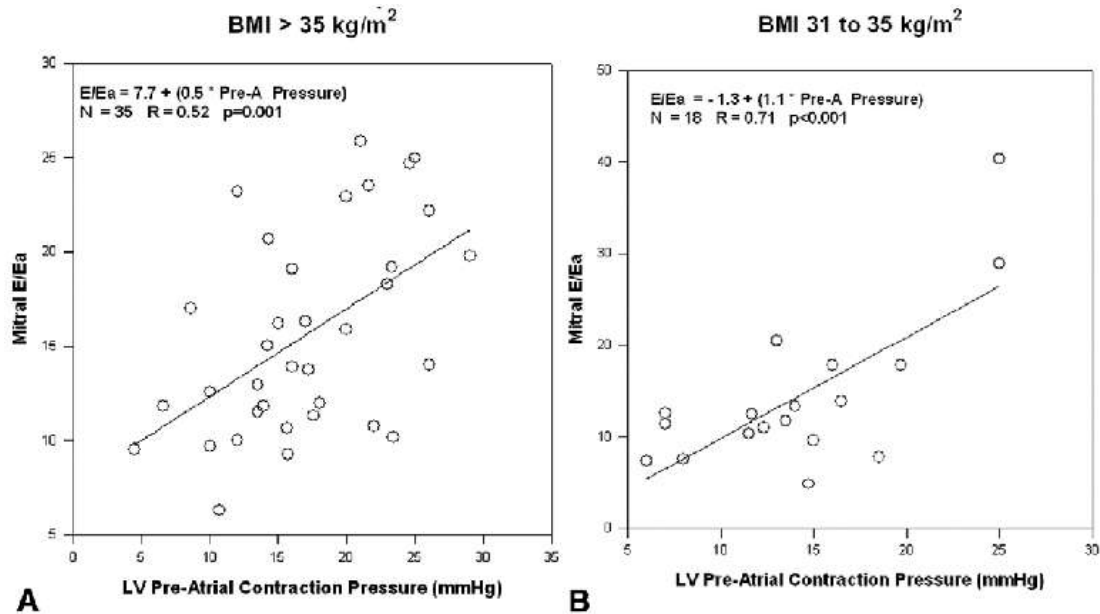
Table IV. Multivariate binary logistic regression model to identify the independent predictors of LVEDP >15 mm Hg

Variable	Odds ratio	95% CI	P
LAA >18.75 cm ²	6.9	1.8-26.7	.005
E/E'l >11.2	1.2	0.2-5.7	.9
E/E'm >15.75	4.4	1.1-21.8	.049
LVEF <35%	0.2	0.06-1.2	.09

Am Heart J 2008;155:924-9

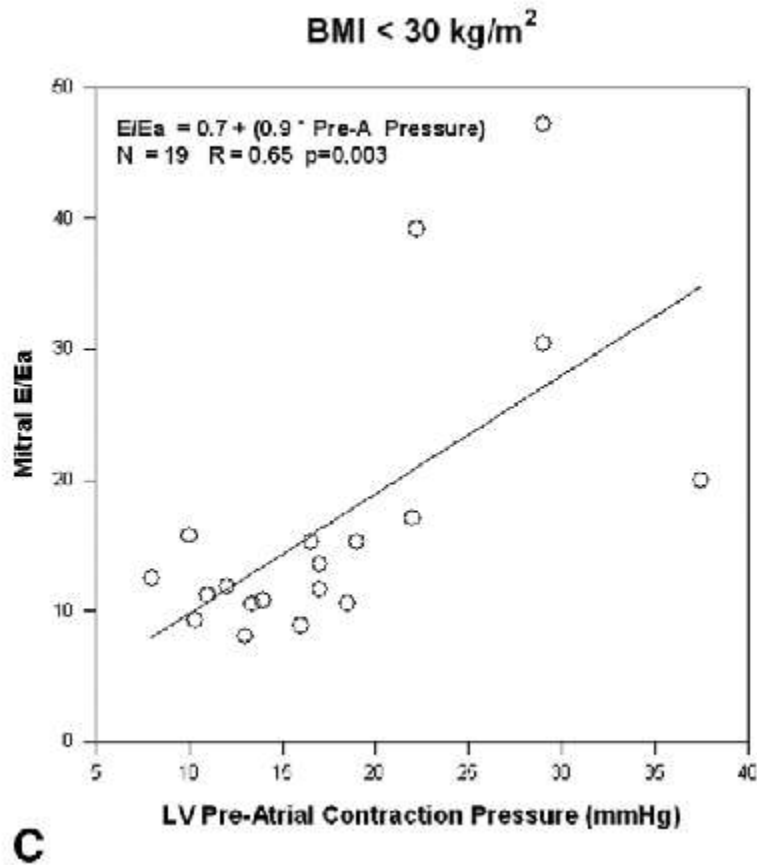
Στη μελέτη των Dokainish et al¹⁶ εξετάστηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και δύσπνοια ως ένα από τα συμπτώματά τους. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean στην ομάδα των ασθενών με BMI>35 (0,5), στην ομάδα των ασθενών με 30>BMI≤35 (0,7) και στην ομάδα των ασθενών με BMI≤30 (0,63). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με BMI >35. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP στους ασθενείς με BMI >35 kg/m². (εικόνες 102, 103)

Εικόνα 102



Am J Cardiol 2007;100:1166 –1171

Εικόνα 103



Am J Cardiol 2007;100:1166 –1171

Στη μελέτη των Wakami et al⁶⁰ εξετάσθηκαν 101 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean (0,39), τον Left atrial max volume index (0,5), τον LA emptying fraction (%) (-0,44), και τον Peak LA wall strain (longitudinal direction during LV systole) (-0,76). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι όταν ο δείκτης Peak LA wall strain <30% οι περισσότεροι ασθενείς είχαν υψηλή LVEDP ενώ όταν η Peak LA wall strain ≥45% τότε η LVEDP είναι χαμηλή. Σε ασθενείς με EF≥50% και Peak LA wall strain 30-45% δεν ήταν δυνατό να προσδιοριστεί η LVEDP. (εικόνες 104 έως 106)

Εικόνα 104

Table Results of univariate and multivariate regression analyses for peak left atrial wall strain during left ventricular systole

Variable	Univariate		Multivariate	
	Correlation coefficient	P value	Beta-coefficient	P value
Age (y)	0.03	.74		
Heart rate (beats/min)	-0.13	.20		
Mean arterial pressure (mm Hg)	0.01	.92		
τ (ms)	-0.66	<.0001		
LV ejection fraction (%)	0.52	<.0001		
LV end-diastolic volume index (mL/m ²)	-0.58	<.0001		
LV end-systolic volume index (mL/m ²)	-0.60	<.0001	-0.14	<.0001
LV end-diastolic pressure (mm Hg)	-0.76	<.0001	-1.31	<.0001
Mean PCWP (mm Hg)	-0.69	<.0001		
Mean LV diastolic stiffness (mm Hg/mL)	-0.42	<.0001		

LV, Left ventricular; τ , time constant of left ventricular pressure decay; PCWP, pulmonary capillarywedge pressure.

J Am Soc Echocardiogr 2009;22:847-851

Εικόνα 105

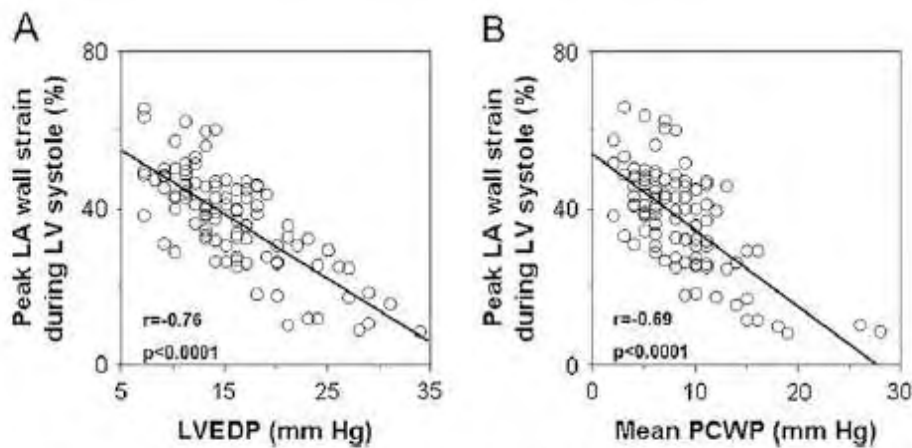


Figure 2 Relationships between peak LA wall strain during LV systole and invasively obtained pressures. Peak LA wall strain during LV systole significantly correlated with LV end-diastolic pressure (A) and mean PCWP (B). LA, Left atrial; LV, left ventricular; LVEDP, left ventricular end-diastolic pressure.

J Am Soc Echocardiogr 2009;22:847-851

Εικόνα 106

Table 3 Relationships between conventional Doppler echocardiographic parameters and left ventricular end-diastolic pressure and mean capillary wedge pressure

Variable	LV end-diastolic pressure (mm Hg)		Mean PCWP (mm Hg)	
	Correlation coefficient	P value	Correlation coefficient	P value
S (cm/s)	-0.26	<.01	-0.37	<.001
S/D	-0.31	<.001	-0.41	<.0001
E/Ea	0.39	<.0001	0.43	<.0001
Aa (cm/s)	-0.33	<.001	-0.49	<.0001
LA volume index at LV end-systole (mL/m ²)	0.50	<.0001	0.44	<.0001
LA emptying fraction (%)	-0.44	<.0001	-0.46	<.0001

Aa, Peak mitral annular velocity during atrial contraction; D, peak pulmonary venous flow velocity during early diastole; E, peak transmitral flow velocity during early diastole; Ea, peak mitral annular velocity during early diastole; LA, left atrial; S, pulmonary venous flow velocity during systole; LV, left ventricular; τ , time constant of left ventricular pressure decay; PCWP, pulmonary capillary wedge pressure.

J Am Soc Echocardiogr 2009;22:847-851

Στη μελέτη των Dagdelen et al⁶¹ εξετάστηκαν 80 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς που αγγειογραφικά αποδείχθηκε η απουσία σημαντικής στεφανιαίας νόσου (στένωση < 40%). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E'/A' lateral (0,76-0,66-0,61). Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης E'/A' lateral είναι χρήσιμος δείκτης για την μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP. (εικόνα 107)

Εικόνα 107

Table 4 Correlation coefficients (*r*) between Doppler parameters and LVEDP

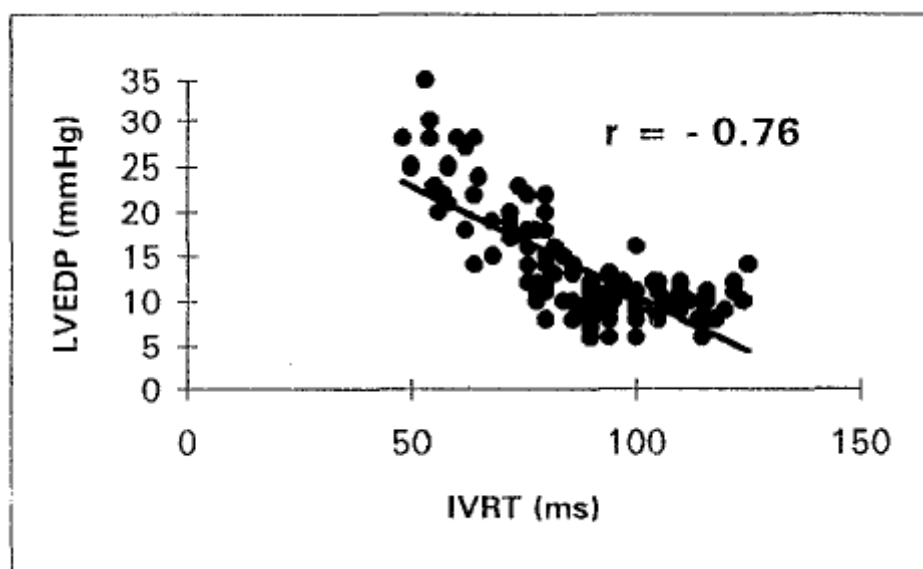
	Group A (<i>r</i>)	Group B (<i>r</i>)	Group C (<i>r</i>)
EmDT (ms)	0.67	0.55	0.63
Am-t (ms)	0.72	0.59	0.66
Em/Am	-0.76	-0.66	-0.61
VpDT (ms)	0.69	0.63	0.65

P < .01 for all. *Em*, Early diastolic myocardial Doppler velocity; *Am*, late diastolic myocardial Doppler velocity; *EmDT*, Em deceleration time; *Am-t*, Am time; *VpDT*, time delay of the mitral propagation velocity; *LVEDP*, left ventricular end-diastolic pressure.

J Am Soc Echocardiogr 2001; 14:951-8

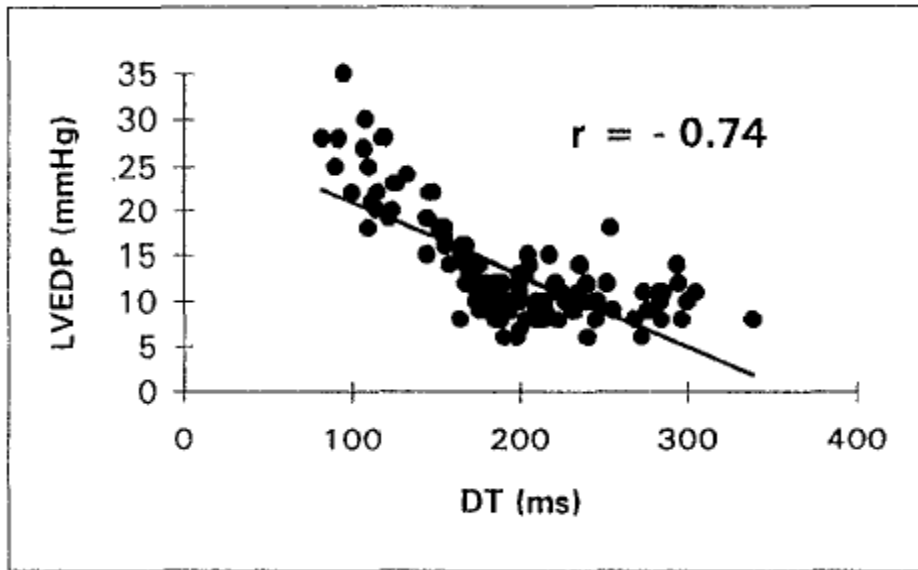
Στη μελέτη των Cecconi et al⁶² εξετάσθηκαν 101 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0,74), IVRT (-0,76), και το E DT (-0,74). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP με τη χρήση του υπερήχου (ανάλυση ροών στη μιτροειδή και τις πνευμονικές φλέβες), είναι σχετικά ακριβής για τιμές >20 mmHg ή <12 mmHg και λιγότερο ακριβής για τις ενδιάμεσες τιμές. (εικόνες 108 έως 111)

Εικόνα 108



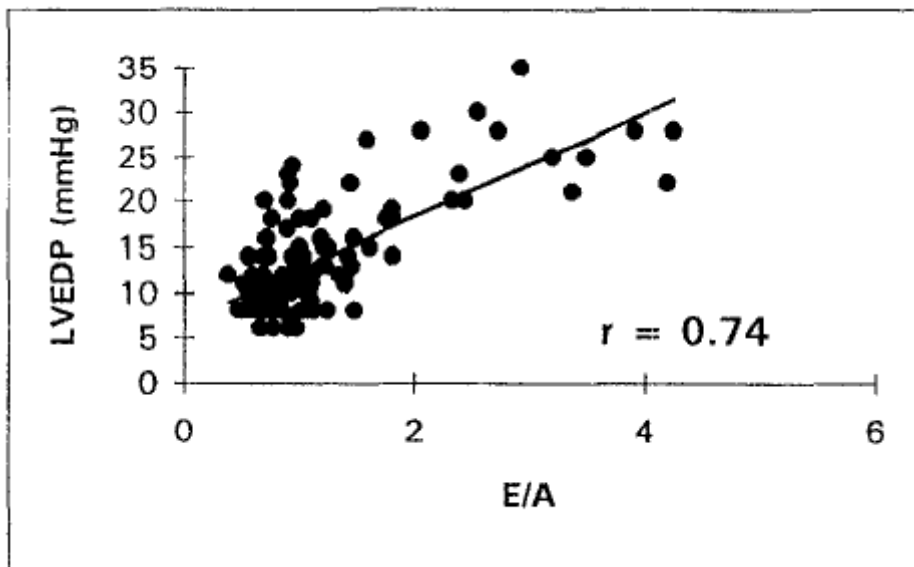
J Am Soc Echocardiogr 1996;9:241-50

Εικόνα 109



J Am Soc Echocardiogr 1996;9:241-50

Εικόνα 110



J Am Soc Echocardiogr 1996;9:241-50

Εικόνα 111

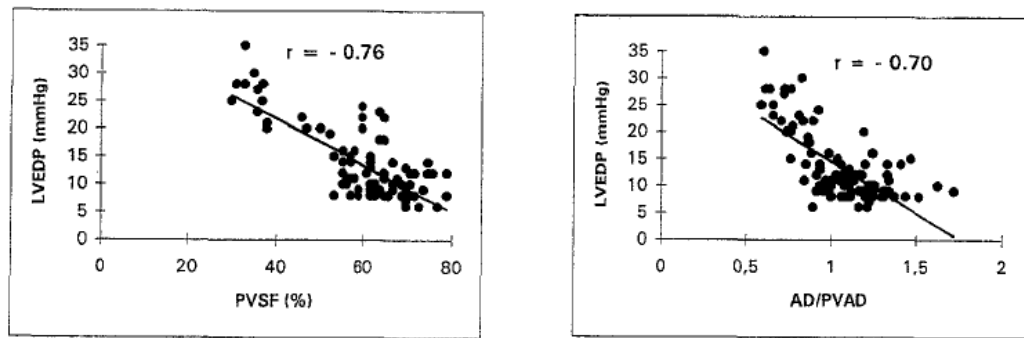


Figure 2 Scatterplots of relation between left ventricular end-diastolic pressure and selected pulmonary venous flow velocity variables. (*LVEDP*, Left ventricular end-diastolic pressure; *PVSF*, systolic fraction of pulmonary venous flow; *AD/PVAD*, ratio between mitral A wave duration and pulmonary venous A wave duration.)

J Am Soc Echocardiogr 1996;9:241-50

Στη μελέτη των Appleton et al⁶³ εξετάσθηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,5), το A (-0,5), το E/A (-0,73), το E DT (-0,52), το MV a-dur (-0,43), τον IVRT (-0,51), τον PVa-MVa (0,77), τον Left atrial max volume (0,55), τον Left atrial minimal volume (0,66) και τον Left atrial ejection fraction (-0,7), τον Atrial filling fraction (-0,71) και το LA (mm) (0.4). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το μέγεθος του αριστερού κόλπου, το κλάσμα εξώθησης του αριστερού κόλπου και ο δείκτης PVa-MVa αποτελούν ανεξάρτητοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις πιέσεις πλήρωσης στην αριστερά κοιλία. (εικόνες 112 έως 114)

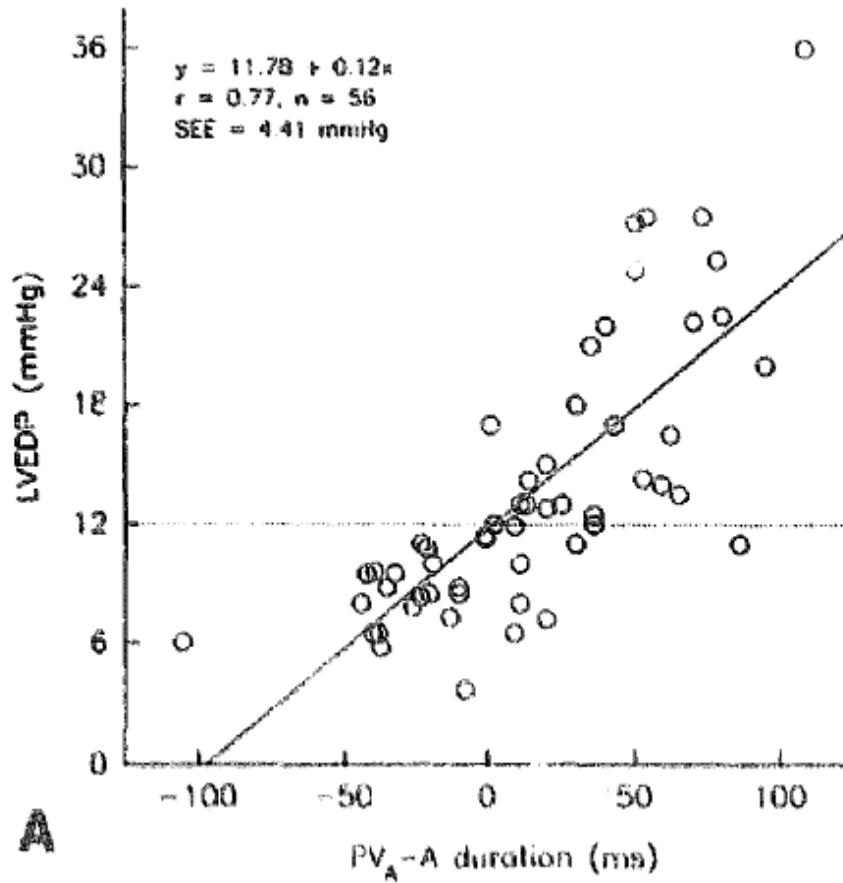
Table 3. Linear Regression Correlation Matrix Between Hemodynamic and Selected Left Atrial and Doppler Variables in 70 Patients

	PWP	LV Pre-A Wave	LVEDP	LV A Wave
LA diam	0.51*	0.41*	0.40*	0.32*
LAmx	0.62†	0.65†	0.55†	0.30
LAmn	0.70†	0.74†	0.66†	0.40*
LAEF	-0.66†	-0.67†	-0.70†	-0.54†
E wave	0.52†	0.56†	0.50*	0.29
A wave	-0.42*	-0.50*	-0.50*	-0.37*
E/A ratio	0.72†	0.82†	0.73†	0.40*
Mdt	-0.51*	-0.51*	-0.52†	-0.39*
IVRT	-0.51*	-0.55†	-0.50*	-0.31*
AFF	-0.66†	-0.71†	-0.71†	-0.50*
PVs	-0.32	-0.41*	-0.37*	-0.22
PVd	0.60†	0.60†	0.64†	0.51*
PVs/PVd	-0.57†	-0.63†	-0.68†	-0.55†
PVs VTI	-0.46*	-0.55†	-0.44*	-0.21
PVd VTI	0.45*	0.47*	0.49*	0.38*
PVs/PVd VTI	-0.55†	-0.63†	-0.64†	-0.47*
PV sys fx	-0.64†	-0.72†	-0.70†	-0.48*
PVa	0.22	0.08	0.12	0.14
PVa VTI	0.26	0.08	0.12	0.14
A dur	-0.31*	-0.41*	-0.43*	-0.36*
PVa dur	0.44*	0.42*	0.59†	0.64†
PVa-A dur	0.56†	0.60†	0.77†	0.77†

*p < 0.05. †p < 0.01. Abbreviations as in Tables 1 and 2.

J Am Coll Cardiol: 22; 7, 1972-82

Εικόνα 113



J Am Coll Cardiol: 22; 7, 1972-82

Table 5. Multiple Linear Regression Analysis Relating Echocardiographic Variables to Mean Pulmonary Wedge Pressure, Left Ventricular End-Diastolic Pressure and Left Ventricular Pre-A Wave Pressure

	Cumulative r Value
PWP	
E/A ratio	0.63
E/A ratio + LA diam	0.70
E/A ratio + LA diam + Mdt	0.73
E/A ratio + LA diam + Mdt + IVRT	0.76
E/A ratio + LA diam + Mdt + IVRT + PVs VTI	0.78
$\log \text{PWP} = 0.56 + 0.424 \text{ E/A ratio} + 0.017 \text{ LA diam} + 0.002 \text{ Mdt} + 0.004 \text{ IVRT} + 0.001 \text{ PVs VTI}$	0.78
LVEDP	
PVa-A dur	0.80
PVa-A dur + PVs/PVd	0.88
PVa-A dur + PVs/PVd + LA diam	0.90
$\log \text{LVEDP} = 1.36 + 0.01 \text{ PVa-A dur} - 0.17 \text{ PVs/PVd} + 0.01 \text{ LA diam}$	0.90
LV A wave pressure increase	
PVa-A dur	0.75
PVa-A dur + PVs/PVd	0.84
PVa-A dur + PVs/PVd + LAEF	0.86
PVa-A dur + PVs/PVd + LAEF + E/A ratio	0.88
$\log \text{LV A-wave} = 9.1 + 0.35 \text{ PVa-A dur} - 4.5 \text{ PVs/PVd} - 0.054 \text{ LAEF} - 10.99 \text{ E/A ratio}$	0.88

J Am Coll Cardiol: 22; 7, 1972-82

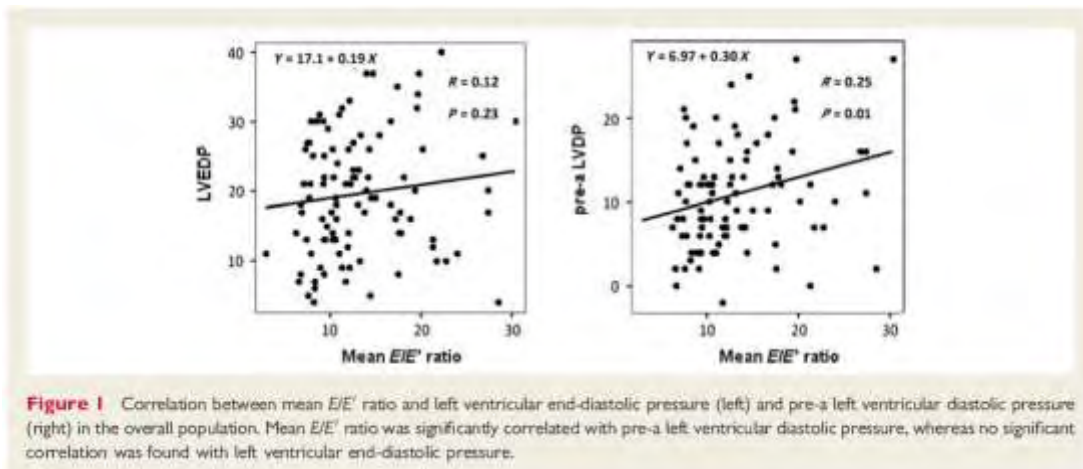
Στη μελέτη των Previtali et al⁶⁴ εξετάσθηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,22) και το E/A (0,25). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E DT, το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το E/E' επηρεάζεται από το κλάσμα εξώθησης και συσχετίζεται περισσότερο με το pre-a LVDP και λιγότερο με την LVEDP. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το E/E' δεν είναι καλός δείκτης πρόβλεψης αυξημένων ενδοκοιλιακών πιέσεων σε ασθενείς που δεν πάσχουν από καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 115 έως 119)

Table 2 Correlation between echo-Doppler parameters and left ventricular diastolic pressures in the overall population

Parameter	Pre-a LVDP		LVEDP	
	R	P-value	R	P-value
E-wave velocity	0.23	0.020	0.22	0.020
A-wave velocity	0.15	0.130	0.10	0.330
E/A ratio	0.32	0.001	0.25	0.010
Deceleration time	0.07	0.530	0.09	0.380
Septal E/E' ratio	0.29	0.004	0.12	0.220
Lateral E/E' ratio	0.19	0.06	0.11	0.280
Mean E/E' ratio	0.25	0.010	0.12	0.230

LVDP, left ventricular diastolic pressure; LVEDP, left ventricular end-diastolic pressure.

Eur J Echocardiogr: Dec 19, 1-8



Eur J Echocardiogr: Dec 19, 1-8

Εικόνα 117

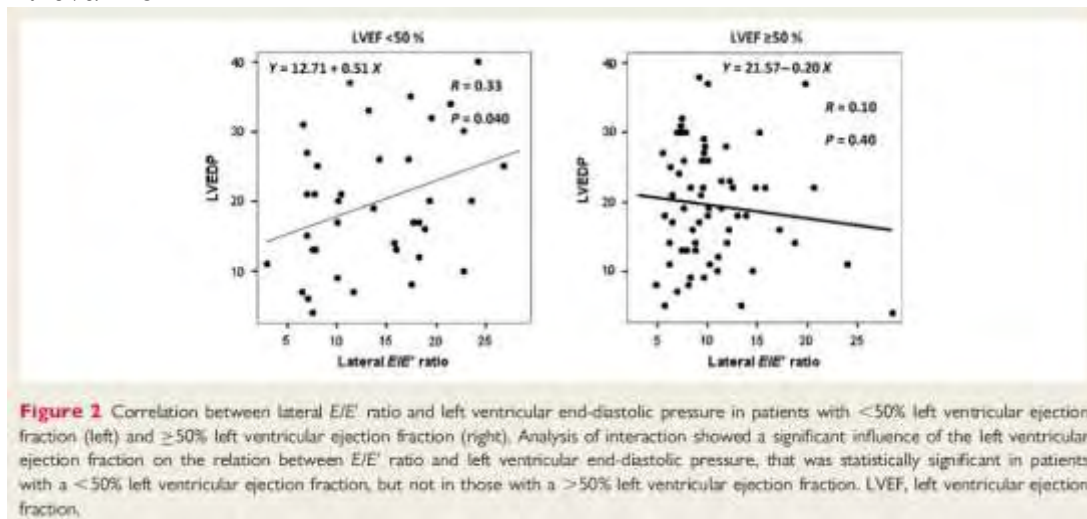
Table 3 Analysis of interaction: influence of left ventricular ejection fraction on the relation between echo-Doppler parameters and left ventricular diastolic pressures

Parameter	Interaction	Pre-a LVDP				Interaction	LVEDP			
		EF <50%		EF ≥50%			EF <50%		EF ≥50%	
		R	P-value	R	P-value		R	P-value	R	P-value
E-wave velocity	0.010	0.51	0.001	0.00	0.970	0.008	0.5	0.001	0.06	0.61
A-wave velocity	0.030	0.37	0.020	0.75	0.560	0.048	0.3	0.050	0.10	0.43
E/A ratio	0.010	0.54	<0.001	0.8	0.820	0.010	0.5	<0.001	0.10	0.41
Deceleration time	0.24	-0.05		0.620		0.86	-0.08		0.420	
Lateral E/E' ratio	0.19	0.16		0.110		0.037	0.33	0.040	0.1	0.4
Septal E/E' ratio	0.90	0.27		0.280		0.29	0.12		0.22	
Mean E/E' ratio	0.50	0.23		0.020		0.11	0.12		0.23	

When interaction is present, the R and P values for the two subgroups with ≥50% and <50% ejection fraction are shown: EF, ejection fraction; LVDP, left ventricular diastolic pressure; LVEDP, left ventricular end-diastolic pressure.

Eur J Echocardiogr: Dec 19, 1-8

Εικόνα 118



Eur J Echocardiogr: Dec 19, 1-8

Εικόνα 119

Table 4 Analysis of interaction: influence of left ventricular end-diastolic volume on the relation between echo-Doppler parameters and left ventricular diastolic pressures

Parameter	Interaction	Pre-a LVDP				Interaction	LVEDP			
		LVEDV ≤75 mL/m ²		LVEDV >75 mL/m ²			LVEDV ≤75 mL/m ²		LVEDV >75 mL/m ²	
		R	P-value	R	P-value		R	P-value	R	P-value
E-wave velocity	0.17	0.22	0.02	0.26	0.20			0.04		
A-wave velocity	0.06	-0.1	0.13	0.010	0.24	0.080	0.33	0.020		
E/A ratio	0.06	0.31	0.01	0.030	0.55	0.080	0.42	0.002		
Deceleration time	0.48	-0.05	0.57	0.07	-0.08		0.40			
Lateral E/E' ratio	0.68	0.18	0.07	0.54	0.09		0.34			
Septal E/E' ratio	0.08	0.30	0.01	0.06	0.11		0.26			
Mean E/E' ratio	0.19	0.26	0.01	0.16	0.11		0.27			
Mean E'/A' ratio	0.46	0.22	0.02	0.41	0.10		0.30			

When interaction is present, the R and P-values for the 2 subgroups with >75 mL/m² and ≤75 mL/m² LVEDV are shown. LV end-diastolic volume influences only the relation between A wave velocity and E/A ratio and LVEDP.
 LVDP, left ventricular diastolic pressure; LVEDP, left ventricular end-diastolic pressure; LVEDV, left ventricular end-diastolic volume.

Eur J Echocardiogr: Dec 19, 1-8

Στη μελέτη των Hadano et al⁶⁵ εξετάσθηκαν 140 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,23), το A (-0,24), το E/A (0,37) και το E/E' lateral (0,33). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E DT. Τα αποτελέσματα ήταν τα ίδια για τους ασθενείς με EF≤50%. Αντίθετα σε ασθενείς με EF>50% η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά μόνο με το E/A (0,27) και το E/E' lateral (0,41). Στη μελέτη αυτή η συσχέτιση της LVEDP με υπερηχογραφικούς δείκτες εξαρτάται από το κλάσμα εξώθησης και η πρόβλεψη της LVEDP είναι δυσκολότερη σε ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης PVa-MVa μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 120 έως 123)

Εικόνα 120

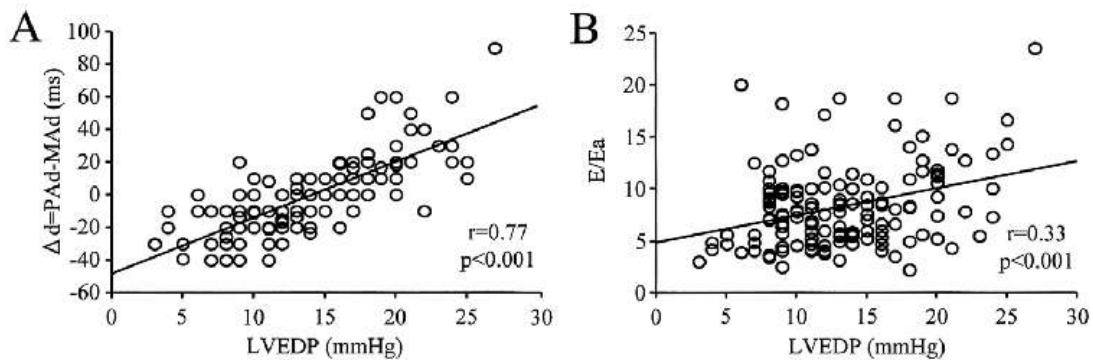
Table Correlation Coefficients Between Left Ventricular End-Diastolic Pressure and Doppler Parameters

		All patients n=140		LVEF ≤50% n=75 (54%)		LVEF >50% n=65 (46%)		
		r	p-value	r	p-value	r	p-value	
TMF:	E	0.23	<0.01	0.25	<0.05	0.23	0.07	
	A	-0.24	<0.01	-0.34	<0.01	-0.13	0.30	
	E/A	0.37	<0.001	0.45	<0.001	0.27	<0.05	
	DcT	-0.04	0.61	0.00	0.99	-0.08	0.55	
	MAd	-0.39	<0.001	-0.43	<0.001	-0.35	<0.01	
PVF:	S	-0.09	0.28	-0.08	0.49	-0.09	0.46	
	D	0.30	<0.001	0.32	<0.01	0.27	<0.05	
	S/D	-0.31	<0.001	-0.31	<0.01	-0.31	<0.05	
	PVDcT	0.30	<0.001	0.33	<0.01	0.28	<0.05	
	PVA	-0.28	<0.001	-0.21	0.07	-0.35	<0.01	
	PAd	0.50	<0.001	0.51	<0.001	0.49	<0.001	
	Δd	0.77	<0.001	0.76	<0.001	0.80	<0.001	
	Vp:	Vp	-0.12	0.16	-0.19	0.11	-0.05	0.69
		E/Vp	0.32	<0.001	0.33	<0.01	0.30	<0.05
TDI:	Ea	-0.14	0.11	-0.04	0.73	-0.22	0.08	
	E/Ea	0.33	<0.001	0.26	<0.05	0.41	<0.001	

TMF, transmitral flow; E, peak early diastolic transmitral flow; A, peak late diastolic transmitral flow; DcT, deceleration time of the E wave; MAd, mitral A duration; PVF, pulmonary venous flow; S, peak systolic forward flow velocity; D, peak diastolic forward flow velocity; PVDcT, deceleration time of the D wave; PVA, peak atrial reversal flow velocity; PAd, duration of reversal flow during atrial contraction; Vp, flow propagation velocity; TDI, tissue Doppler imaging; Ea, peak early diastolic velocity of mitral annulus.

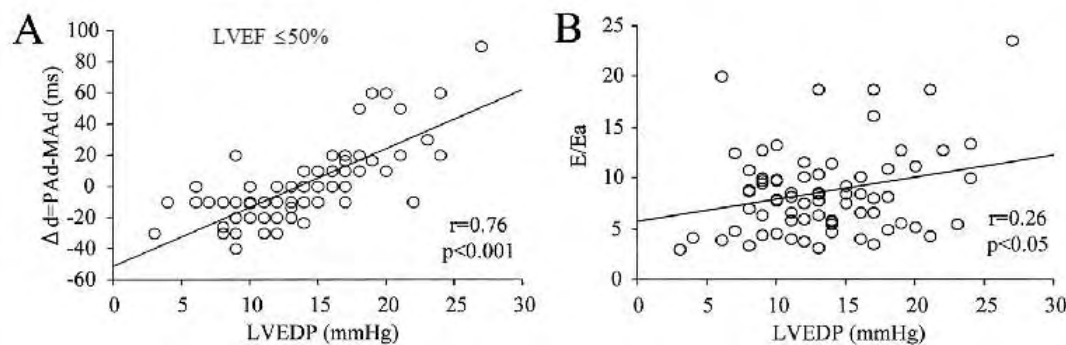
Circ J 2005; 69: 432 – 438

Εικόνα 121



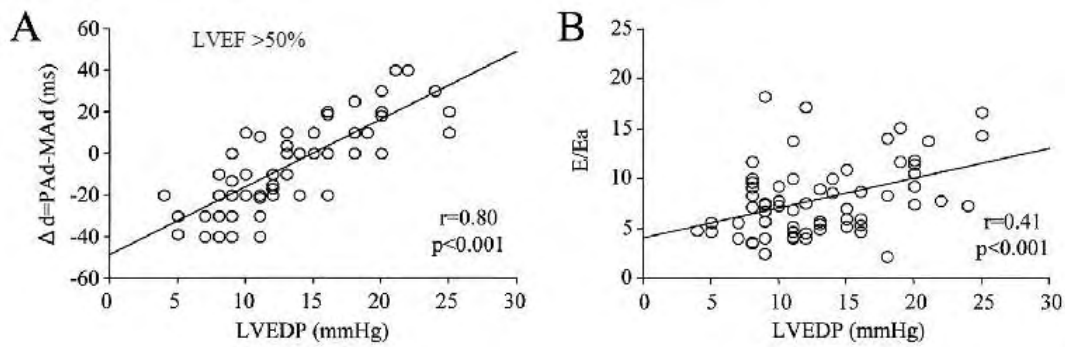
Circ J 2005; 69: 432 – 438

Εικόνα 122



Circ J 2005; 69: 432 – 438

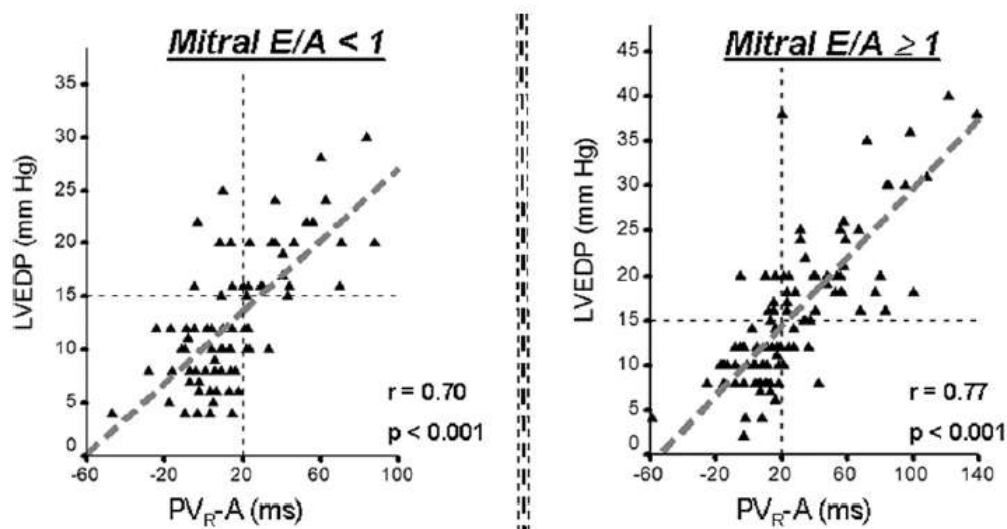
Εικόνα 123



Circ J 2005; 69: 432 – 438

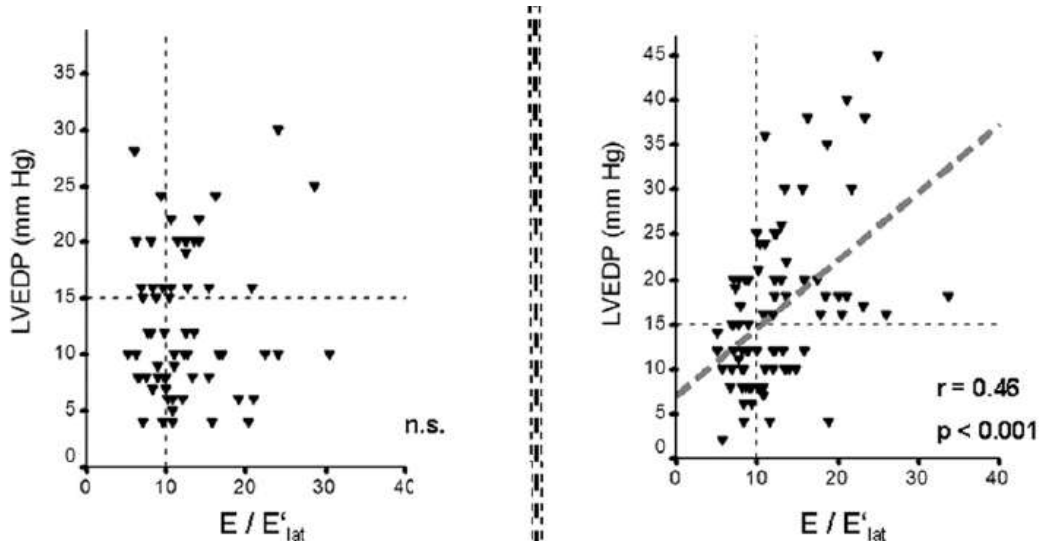
Στη μελέτη των Roerner et al⁶⁶ εξετάσθηκαν 176 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,46) όταν ο E/A \geq 1. Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral όταν ο E/A<1. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης PVa-MVa μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP ανεξάρτητα από το πρότυπο πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. (εικόνες 124 έως 126)

Εικόνα 124



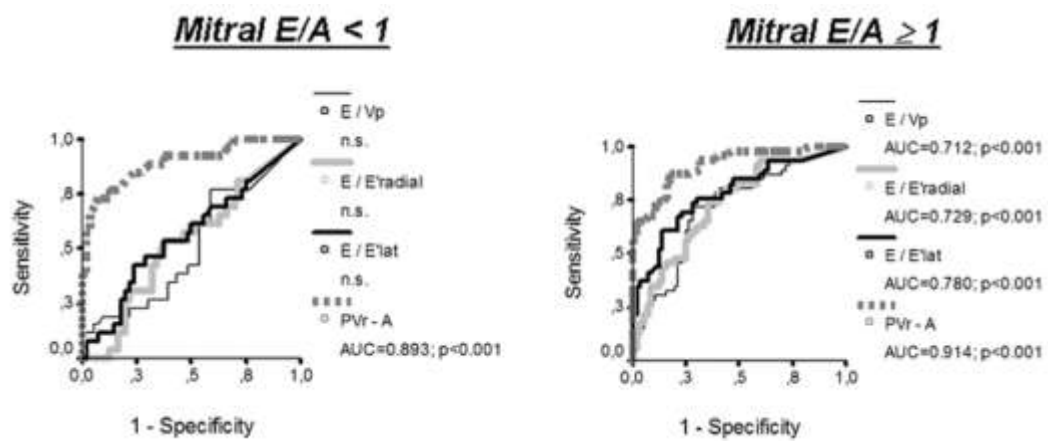
Ultrasound in Med. & Biol., Vol. 33, No. 5, pp. 699–707, 2007

Εικόνα 125



Ultrasound in Med. & Biol., Vol. 33, No. 5, pp. 699–707, 2007

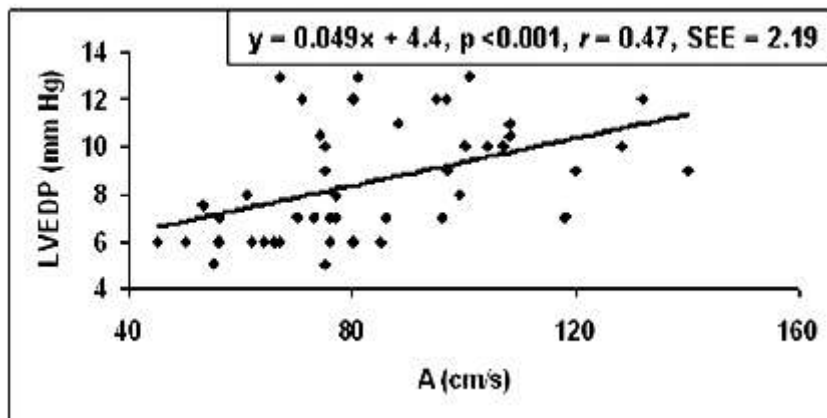
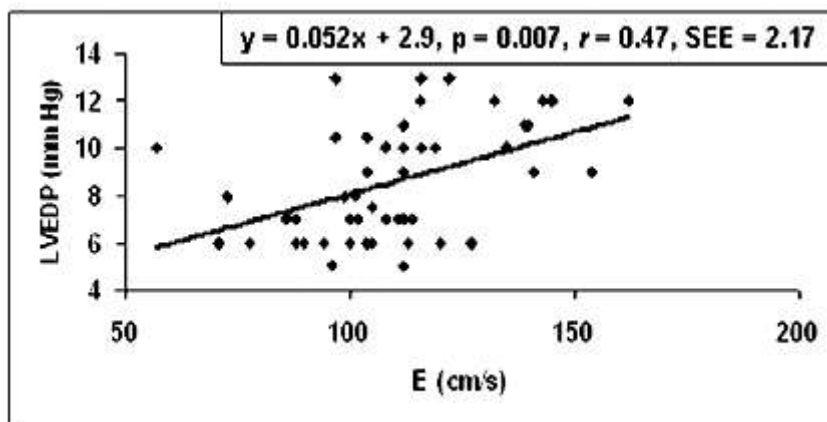
Εικόνα 126



Ultrasound in Med. & Biol., Vol. 33, No. 5, pp. 699–707, 2007

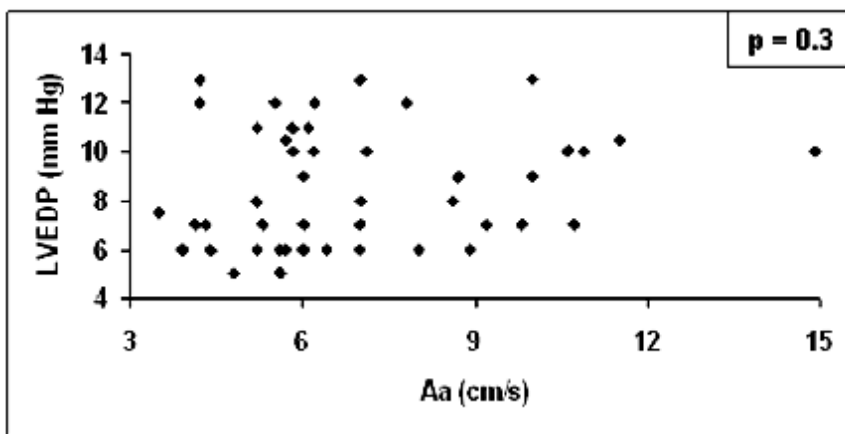
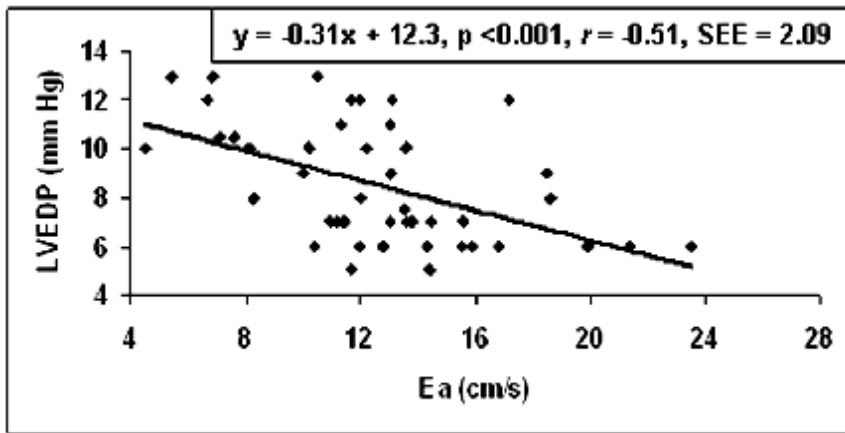
Στη μελέτη των Oyama et al²² εξετάστηκαν 48 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από βρέφη με έλλειμμα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,47), το A (0,47) και το E/E' lateral (0,81). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης E/E' lateral μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 127, 129)

Εικόνα 127



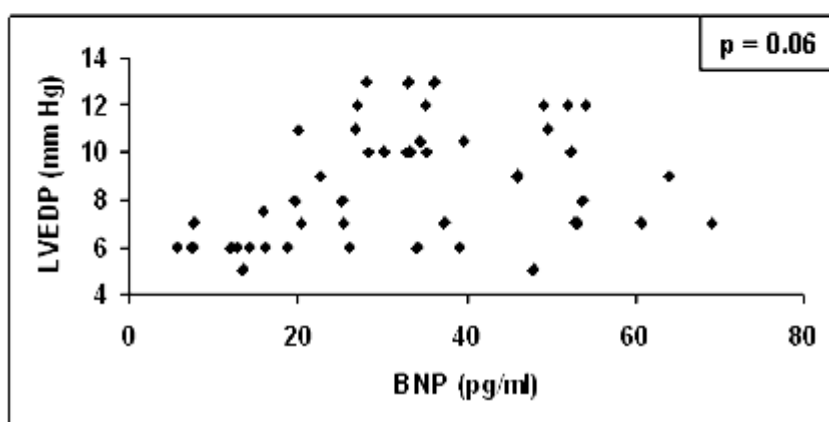
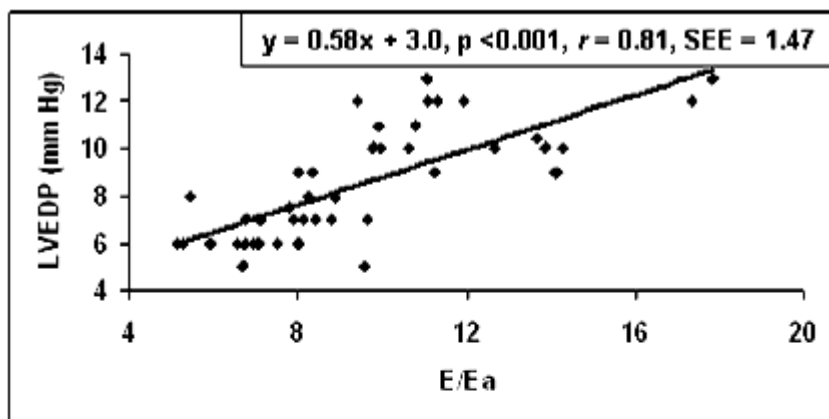
Echocardiography: 25; 3, 270-7

Εικόνα 128



Echocardiography: 25; 3, 270-7

Εικόνα 129



Echocardiography: 25; 3, 270-7

Στη μελέτη των Arques et al²⁵ εξετάσθηκαν 26 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο (15 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 11 άτομα ελέγχου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP και τον Left atrial max volume index. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της διαστολικής καρδιακής ανεπάρκειας (όριο τα 31 pg/ml).

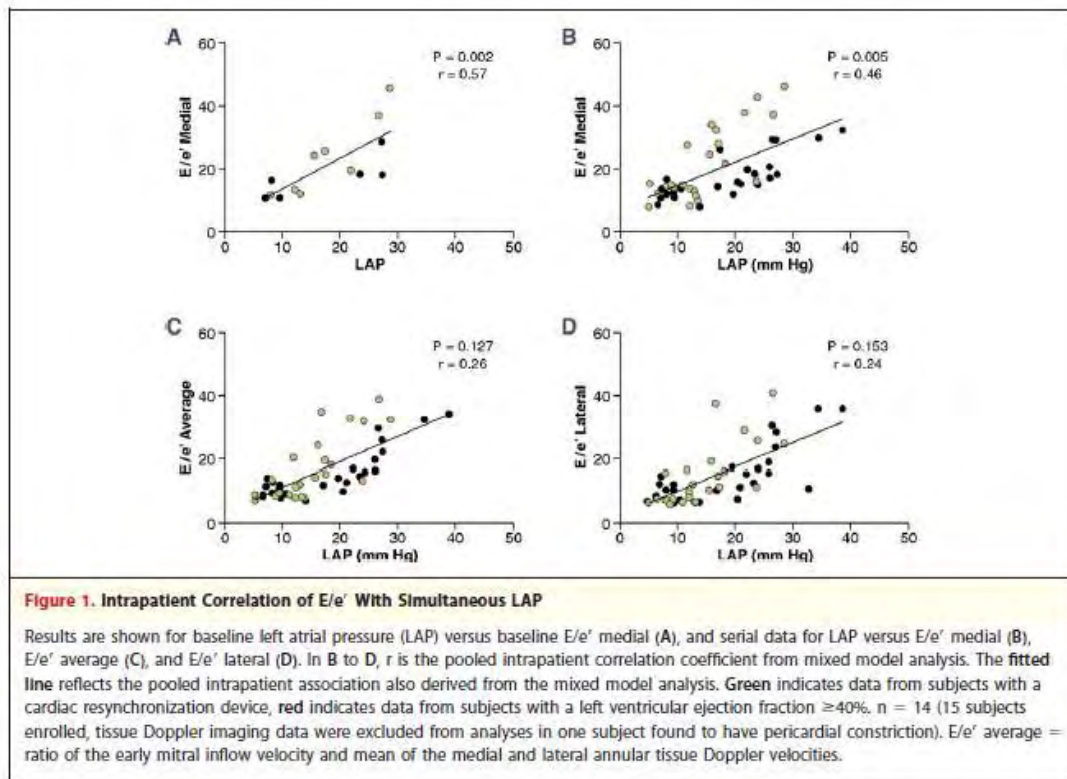
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΣΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ (LAP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ DOPPLER

Μέση πίεση του αριστερού κόλπου (LAP) – υπερηχογραφία Doppler (παλμικό, ιστικό)

Στη μελέτη των Ritzema et al⁶⁷ εξετάστηκαν 15 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με αντιροπούμενη χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (31.6 ± 12). Μετρήθηκε η μέση πίεση του αριστερού κόλπου (mean left atrial pressure (LAP)) από συσκευή μόνιμα εμφυτευμένη σε αυτόν. Η mean LAP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,57) καθώς επίσης και με διαδοχικές μετρήσεις στο E/E' septal (0,46). Αντίθετα η mean LAP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E'lat. και E/E' mean. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι αυξημένες πιέσεις πλήρωσης στον αριστερό κόλπο σε ασθενείς με αντιροπούμενη χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια. (εικόνες 1, 2)

Εικόνα 1



JAmColl Cardiol Img 2011;4:927–34

Εικόνα 2

Table 3. Sensitivity, Specificity, and Accuracy of Serial Doppler Measurements for the Estimation of LAP

Variable	p Value	AUC	Cutpoint (\geq)	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
Detecting LAP ≥ 15								
E/e' average	0.0001	0.95	14	84	96	95	85	90
E/e' medial	0.0001	0.94	15	84	91	91	84	88
E/e' lateral	0.0001	0.90	12	73	87	86	74	80
E velocity	0.001	0.77	60	71	71	72	70	71
E/A	0.001	0.76	0.85	70	83	83	69	76
PVARdur-Adur	0.017	0.83	14	80	82	57	93	82
Detecting LAP ≥ 20								
E/e' average	0.0001	0.87	15	82	81	70	89	81
E/e' medial	0.0001	0.85	15	88	74	65	92	79
E/e' lateral	0.0001	0.85	15	72	81	68	68	78
E velocity	0.019	0.69	61	71	62	54	78	65
E/A	NS	0.6	0.74	68	53	45	75	58
PVARdur-Adur	NS	0.82	19	75	84	50	89	83
Detecting LAP ≤ 12								
E/e' average	0.001	0.80	14	94	68	62	95	77
E/e' medial	0.001	0.78	15	88	68	60	91	75
E/e' lateral	0.001	0.8	11	70	75	60	83	73
E/A	0.005	0.74	85	94	64	55	96	74
E velocity	0.015	0.71	60	71	63	46	83	65
PVARdur-Adur	NS	0.72	12	83	64	71	78	74

Adur = A-wave duration; AUC = area under the curve; NPV = negative predictive value; NS = not significant; PPV = positive predictive value; PVARdur = duration of pulmonary venous atrial reversal; other abbreviations as in Tables 1 and 2.

JAmColl Cardiol Img 2011;4:927–34

Στη μελέτη των Geske et al⁶⁸ εξετάστηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από συμπτωματικούς ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια (New York Heart Association class III/IV, 82%). Σε μία υποομάδα με 42 ασθενείς οι υπερηχογραφικές μετρήσεις και ο καρδιακός καθετηριασμός έγιναν ταυτόχρονα. Η mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,31) και το E/E' septal (0,44). Η LAP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal στην ομάδα των ασθενών με τις ταυτόχρονες μετρήσεις. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι παράμετροι από το ιστικό Doppler παρουσιάζουν μέτρια συσχέτιση με την LAP και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να ανιχνεύσουν με ακρίβεια μεταβολές στην LAP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνα 3)

Εικόνα 3

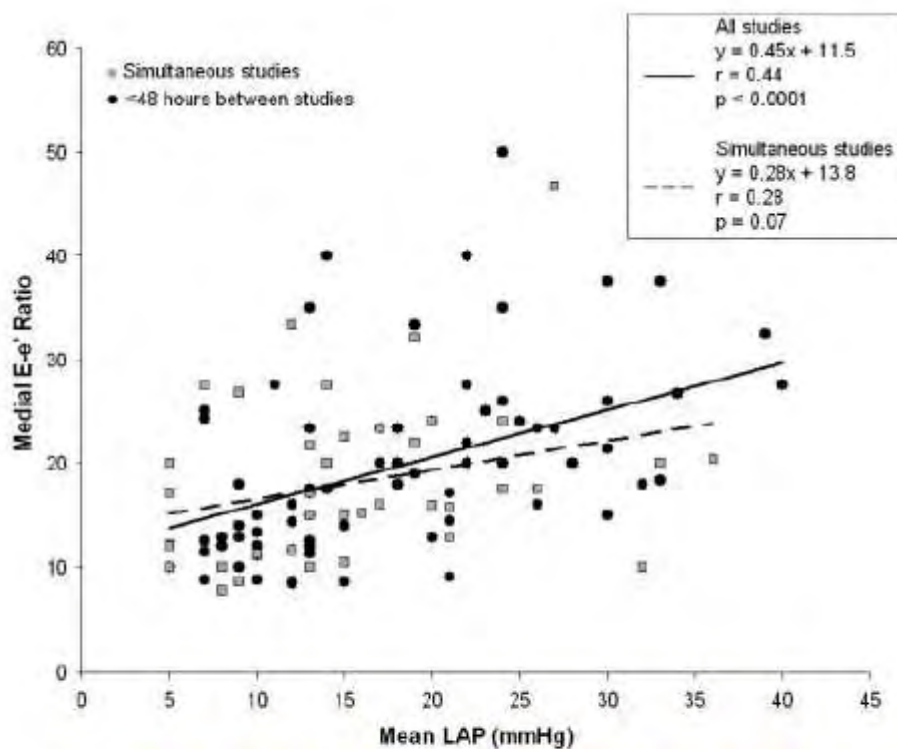


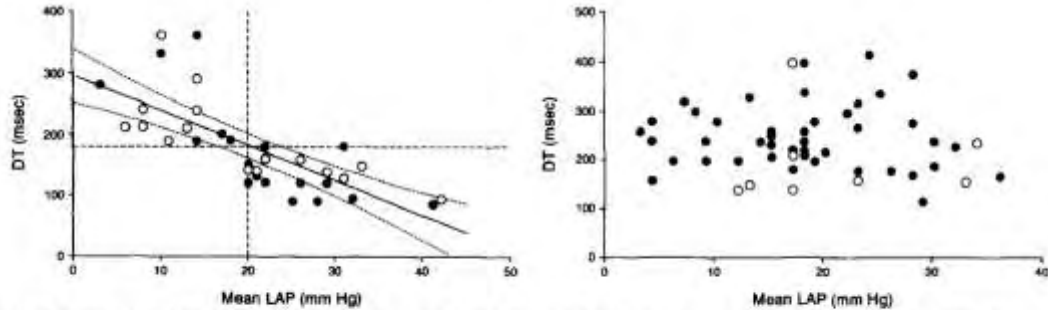
Figure 3. Medial E-e' ratio versus mean LAP. Correlation between medial E-e' ratio and mean LAP is shown. Trend lines are shown for all data (solid line) and for simultaneous studies (dashed line). The patients who underwent simultaneous Doppler and catheterization studies are shown in the shaded squares.

Circulation. 2007;116:2702-2708

Στη μελέτη των Nishimura et al⁶⁹ εξετάστηκαν 97 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 42 ασθενείς με συστολική δυσλειτουργία της αριστεράς (EF<40) κοιλίας και 55 ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Η Mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0,49), το E DT (0,73) στους ασθενείς με συστολική δυσλειτουργία της αριστεράς κοιλίας. Η Mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0,42) αλλά όχι με το E DT στους ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι παράμετροι από τη διαμυτροειδική ροή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης

στην αριστερά κοιλία σε ασθενείς με συστολική δυσλειτουργία αυτής. Τα συμπεράσματα όμως αυτά δεν μπορούν να επεκταθούν σε άλλες παθολογικές καταστάσεις όπως ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. (εικόνες 4, 5)

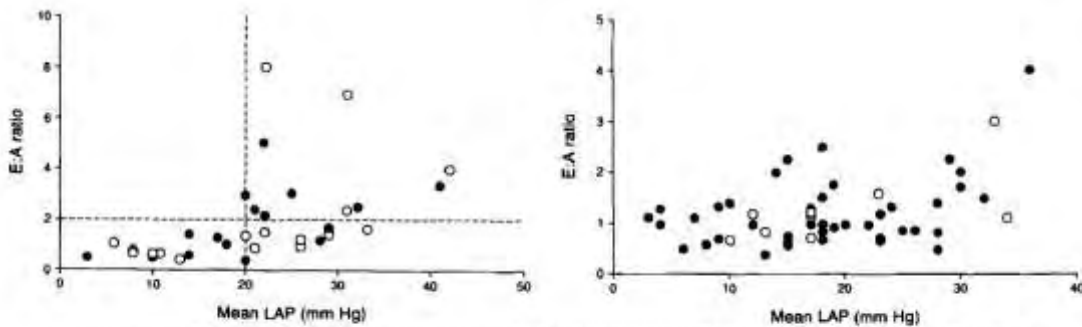
Εικόνα 4



Relation of deceleration time (DT), assessed by Doppler echocardiography, to left atrial pressure (LAP), assessed by cardiac catheterization. Left, In patients with left ventricular dysfunction, a significant inverse correlation exists between the deceleration time and mean left atrial pressure. Solid circles = idiopathic dilated cardiomyopathy; open circles = ischemic cardiomyopathy. Right, In patients with hypertrophic cardiomyopathy, there is no significant relation between the deceleration time and mean left atrial pressure. Solid circles = patients with outflow obstruction; open circles = patients without outflow obstruction.

J Am Coll Cardiol 1996;28:1226-33

Εικόνα 5



Relation between the E/A ratio from the Doppler mitral flow velocity curves and mean left atrial pressure (LAP) assessed by cardiac catheterization. Left, Among patients with severe left ventricular dysfunction, all those with a mean left atrial pressure <20 mm Hg had an E/A ratio <2.0. Solid circles = idiopathic dilated cardiomyopathy; open circles = ischemic cardiomyopathy. Right, Of those patients with hypertrophic cardiomyopathy, two with a very high E/A ratio (>3.0) had a high left atrial pressure. However, there is a wide scatter in the remaining patients. Solid circles = patients with outflow obstruction; open circles = patients without outflow obstruction.

J Am Coll Cardiol 1996;28:1226-33

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΣΗ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (M-LVDP) - ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ DOPPLER (ΠΑΛΜΙΚΟ, ΙΣΤΙΚΟ)

Μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (M-LVDP) - υπερηχογραφία Doppler (παλμικό, ιστικό)

Στη μελέτη των Borekci et al⁷⁰ εξετάστηκαν 102 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0.495), το E DT (-0.437), E/E' lateral (0.45), E/E' septal (0.52) και το E/E' mean (0.49). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' septal και ο δείκτης PVa_dur-MVa_dur εμφανίζει την καλύτερη συσχέτιση με την M-LVDP. (εικόνες 1, 2)

Εικόνα 1

Table 3. – *The relationship between echocardiographic parameters and mean left ventricular diastolic pressure.*

Parameter	r value	p value	Parameter	r value	p value
E	0.383	< 0.0001	Septal Emat	-0.052	NS
A	-0.296	< 0.003	Septal Amat	-0.094	NS
DT	-0.437	< 0.0001	Lateral Emat	-0.143	NS
E/A	0.495	< 0.0001	Lateral Amat	-0.125	NS
MVa-dur	-0.349	< 0.0001	Posterior Emat	-0.121	NS
PVs	-0.321	< 0.002	Posterior Amat	0.008	NS
PVd	0.321	< 0.002	Anterior Emat	-0.176	NS
PVa	-0.012	NS	Anterior Amat	-0.353	< 0.0001
PVa-dur	0.381	< 0.0001	Septal Em/Am	0.067	NS
PVs/PVd	-0.451	< 0.0001	Lateral Em/Am	0.042	NS
PVa-dur—MVa-dur	0.510	< 0.0001	Posterior Em/Am	0.167	NS
Septal Em	-0.222	< 0.026	Anterior Em/Am	0.140	NS
Septal Am	-0.283	< 0.004	Mean Em/Am	0.051	NS
Lateral Em	-0.248	< 0.013	Septal Emdur	-0.052	NS
Lateral Am	0.023	NS	Septal Amdur	0.073	NS
Posterior Em	-0.238	< 0.016	Lateral Emdur	-0.190	NS
Posterior Am	-0.328	< 0.0001	Lateral Amdur	-0.223	< 0.025
Anterior Em	-0.216	< 0.03	Posterior Emdur	-0.271	< 0.006
Anterior Am	-0.355	< 0.0001	Posterior Amdur	-0.058	NS
Septal Emdt	-0.080	NS	Anterior Emdur	-0.319	< 0.001
Septal Amdt	0.066	NS	Anterior Amdur	-0.306	< 0.002
Lateral Emdt	-0.135	NS	E/septal Em	0.520	< 0.0001
Lateral Amdt	-0.046	NS	E/lateral Em	0.446	< 0.0001
Posterior Emdt	-0.219	< 0.028	E/posterior Em	0.457	< 0.0001
Posterior Amdt	-0.078	NS	E/Anterior Em	0.492	< 0.0001
Anterior Emdt	-0.305	< 0.002	E/meanEm	0.491	< 0.0001
Anterior Amdt	0.0001	NS			

NS: not significant.

Acta Cardiol: 61; 2, 129-35

Εικόνα 2

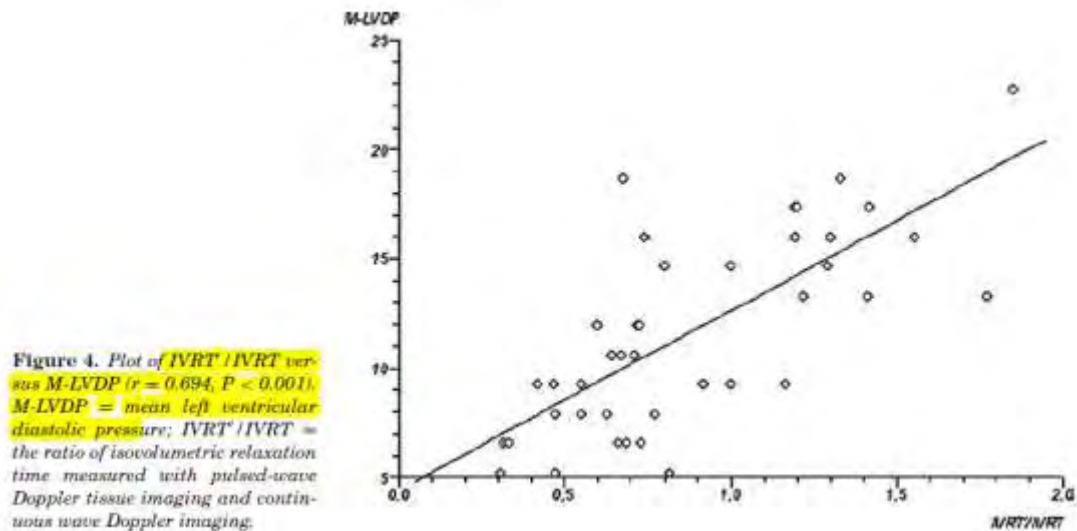
Table 4. – *Parameters of ROC curves.*

Parameter	Area under the curve	Sensitivity (%)	Sensitivity (%)
DT	0.713	73	66.7
E/A	0.745	74.4	49.2
PVs/PVd	0.728	73.2	63.2
PVa-dur—MVa-dur	0.846	84.2	73.2
E/septal Em	0.754	76.3	57.1

Acta Cardiol: 61; 2, 129-35

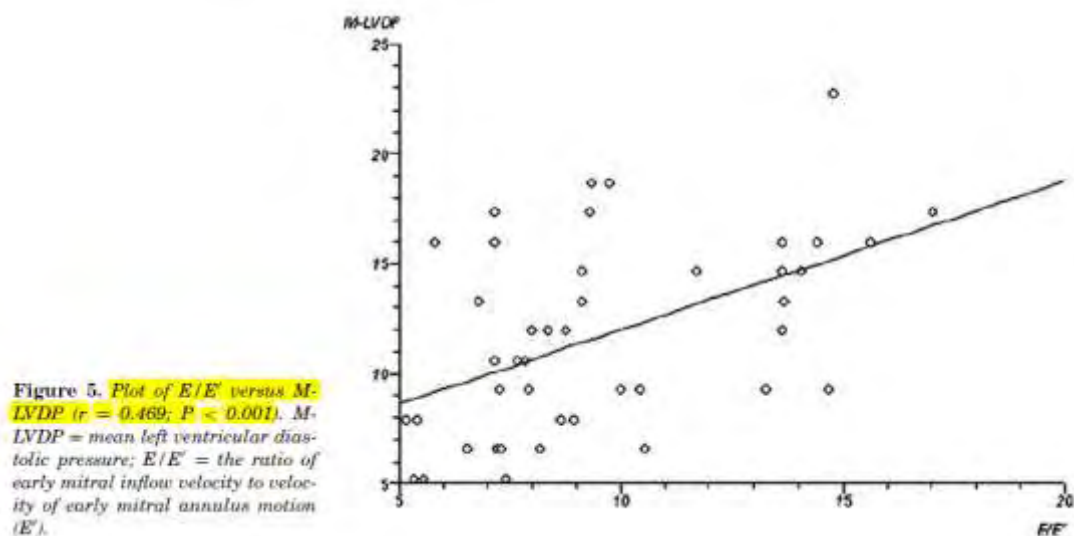
Στη μελέτη των Rudko et al⁷¹ εξετάστηκαν 39 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF>50%). Η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,469). Αντίθετα η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E DT και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης IVRT'/IVRT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της M-LVDP σε αυτή την ομάδα ασθενών. (εικόνες 3 έως 5)

Εικόνα 3



Echocardiography: 25; 5, 473-81

Εικόνα 4



Echocardiography: 25; 5, 473-81

Εικόνα 5

Correlation (r) of Doppler Parameters with M-LVDP

Parameter	r
E	0.272
E/A	0.313
DT	-0.097
IVRT	-0.147
E/E'	0.469*
IVRT'/IVRT	0.694*

*P < 0,001

E = early mitral inflow velocity; E/A = early to late mitral inflow velocity ratio; DT = deceleration time of early mitral inflow; IVRT = isovolumetric relaxation time; E/E' = ratio of E to early diastolic velocity of mitral annulus (E'); IVRT'/IVRT = the ratio of isovolumetric relaxation time measured with pulsed-wave Doppler tissue imaging and continuous wave Doppler imaging.

Echocardiography: 25; 5, 473-81

Στη μελέτη των Ommen et al⁷² εξετάσθηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η M-LVDP συσχετίστηκε με το E/A ratio (0,59), το E DT (0,48), το E/E' lateral (0,51), το E/E' septal (0,64) και το E/E' mean (0,62). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' septal εμφανίζει καλύτερη συσχέτιση με την M-LVDP σε σύγκριση με άλλες υπερηχογραφικές παραμέτρους (πνευμονικές φλέβες, μείωση του προφορτίου). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι οι υπερηχογραφικοί δείκτες συσχετίζονται καλύτερα με την M-LVDP όταν EF<50%. Ειδικότερα δείκτες από τη διαμυροειδική ροή σχετίζονται με την M-LVDP μόνο όταν EF<50%. (εικόνες 6 έως 8)

Εικόνα 6

Correlation (<i>r</i>) of TDI Variables With M-LVDP			
Variable		EF >50%	EF <50%
E/A	0.59	0.25	0.46
DT	0.48	0.17	0.60
PVa/PVd	0.31	0.03	0.23
PVa-MVa	0.29	0.39	0.12
Change in E/A	0.43	0.36	0.30
E' medial	0.36	0.04	0.51
E' lateral	0.23	0.05	0.32
E' maximum	0.26	0.12	0.23
E' mean	0.31	0.06	0.47
E' at	0.27	0.09	0.17
E' DT	0.32	0.08	0.41
E' duration	0.32	0.03	0.38
A' medial	0.50	0.34	0.47
A' lateral	0.31	0.08	0.41
A' maximum	0.36	0.22	0.34
A' mean	0.42	0.24	0.52
A' at	0.12	0.30	0.14
A' DT	0.03	0.08	0.01
A' duration	0.04	0.28	0.11
E'/A'	0.17	0.32	0.06
E/E' medial	0.64	0.47	0.60
E/E' lateral	0.51	0.40	0.49
E/E' maximum	0.63	0.40	0.63
E/E' mean	0.62	0.45	0.60

Circulation 2000;102;1788-1794

Εικόνα 7

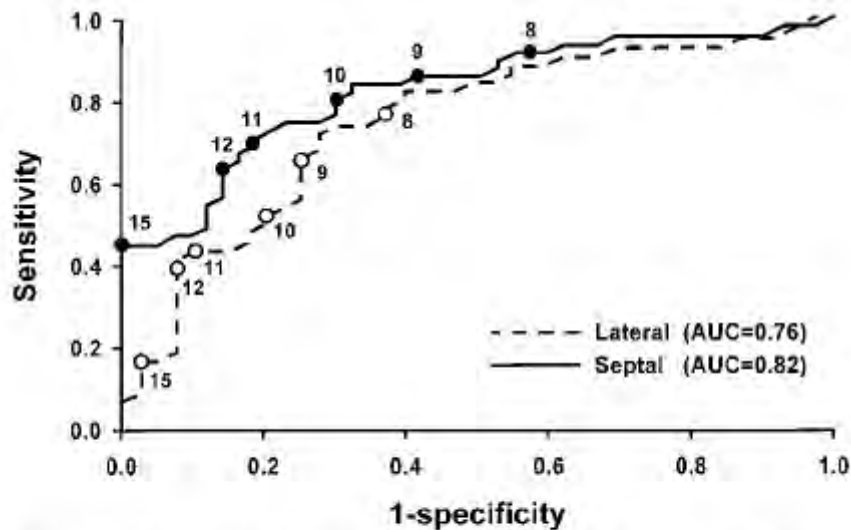


Figure 2. ROC curve for prediction of M-LVDP >12 mm Hg using E/E' at both septal and lateral annulus. Area under the curve (AUC)=0.82 (septal) and 0.75 (lateral).

Circulation 2000;102;1788-1794

Εικόνα 8

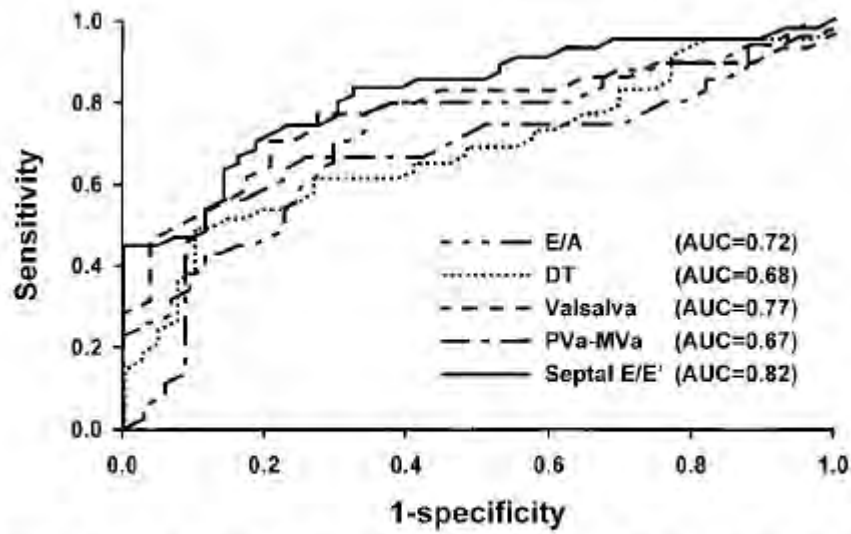


Figure 5. ROC curves for prediction of M-LVDP >12 mm Hg for all Doppler parameters. AUC indicates area under curve.

Circulation 2000;102;1788-1794

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

PRE-ATRIAL (PRE-A) ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Pre-atrial (pre-A) ενδοκοιλιακή πίεση – υπερηχογραφικοί δείκτες

Στη μελέτη των Spreavack et al⁷³ εξετάστηκαν 56 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Συσχετίστηκε η pre-atrial (pre-A) ενδοκοιλιακή πίεση με το BNP (NS), το E/A (NS), το E DT (NS) και το E/E'lat (0.26). Ως υψηλή θεωρήθηκε η pre-A >16 mmHg. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι μετρήσεις με Doppler υπερτερούν σε διαγνωστική ακρίβεια σε σχέση με άλλες μη επεμβατικές μετρήσεις (φυσική εξέταση, ακτινογραφία θώρακος, BNP) όταν ο σκοπός είναι η εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. (εικόνες 1, 2)

Εικόνα 1

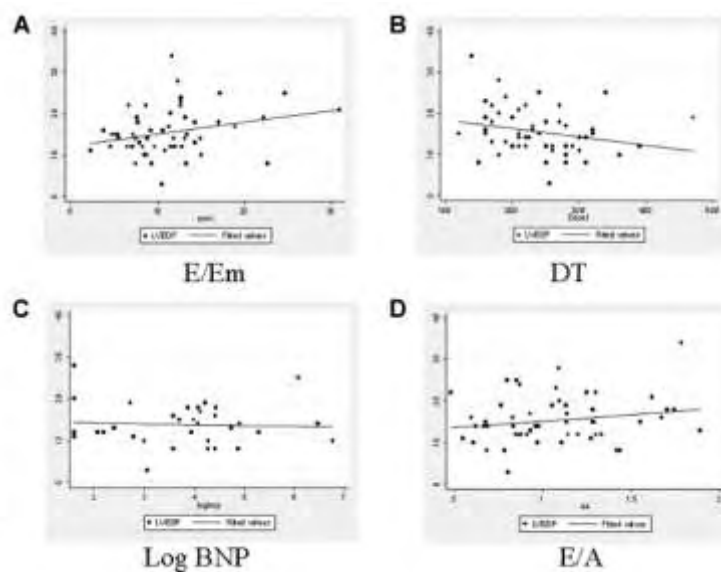


Figure 1. Scatter plots showing relationship of E/e' ratio, DT, E/e' ratio, and logBNP in comparison to LVDP (y-axis).

Echocardiography: 25; 9, 946-54

Εικόνα 2

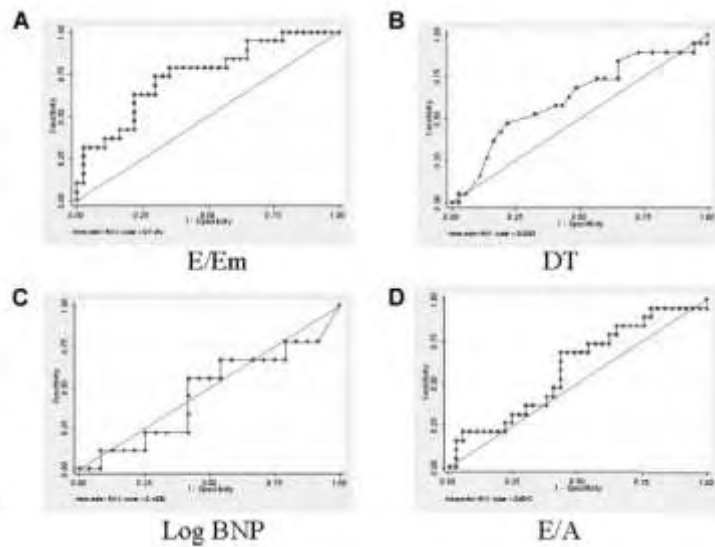


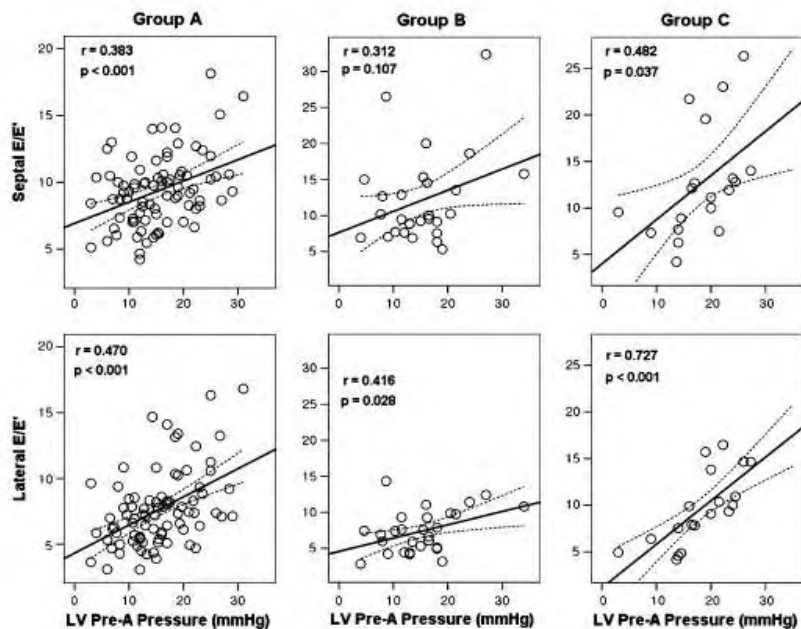
Figure 2. ROC curves showing accuracy of E/e1/Em ratio, DT, E/e1/Avol ratio, and logBNP for prediction of LVDP > 16 mmHg.

Echocardiography: 25; 9, 946-54

Στη μελέτη των Lim et al⁷⁴ εξετάσθηκαν 130 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,516), το E/E' septal (0,353) και το E/E' mean (0,453). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral είναι περισσότερο αξιόπιστος για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού ανεξάρτητα των τμηματικών διαταραχών της κινητικότητας. (εικόνες 3, 4)

Εικόνα 3

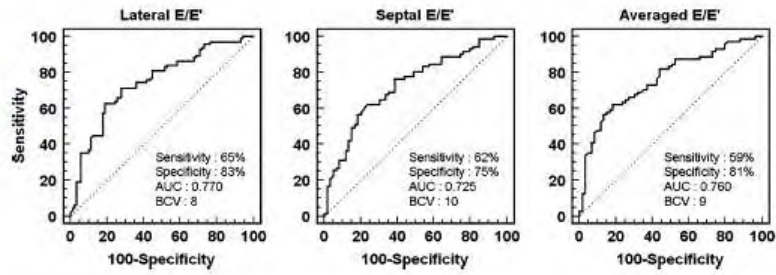
Fig. 2 Correlations between left ventricular pre-A pressure (LV pre-A pressure) and septal and lateral E/E' in groups A, B, and C. Plot showing the relationship between the E/E' and the LV pre-A pressure



Int J Cardiovasc Imaging (2009) 25:33–39

Εικόνα 4

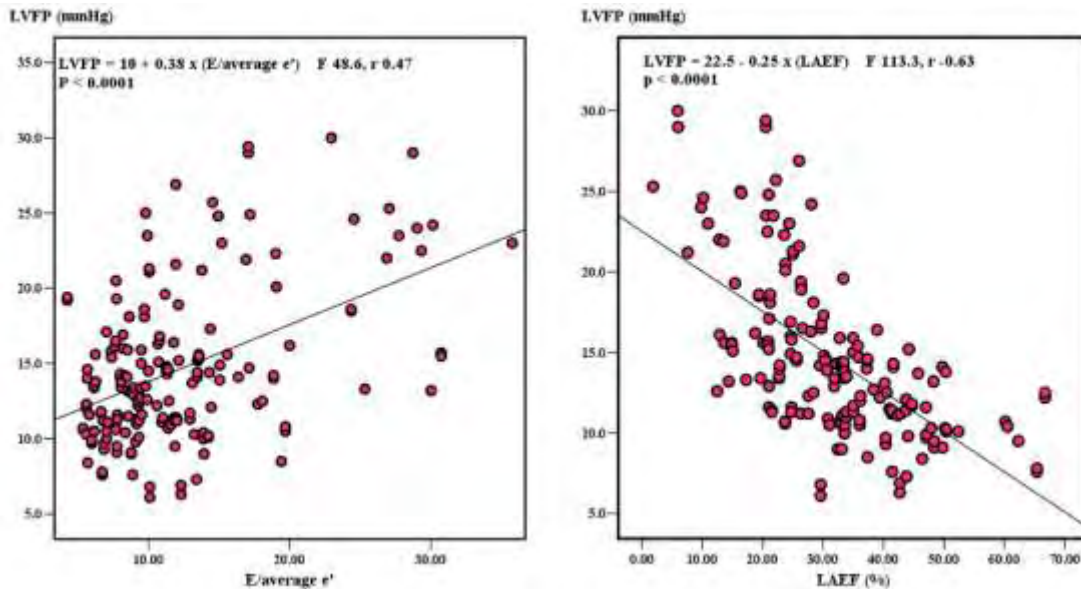
Fig. 3 ROC curve for prediction of high left ventricular (LV) filling pressure defined as a LV pre-A pressure > 15 mmHg using lateral, septal, and averaged E/E'. BCV = best cut-off value; AUC = area under the curve



Int J Cardiovasc Imaging (2009) 25:33–39

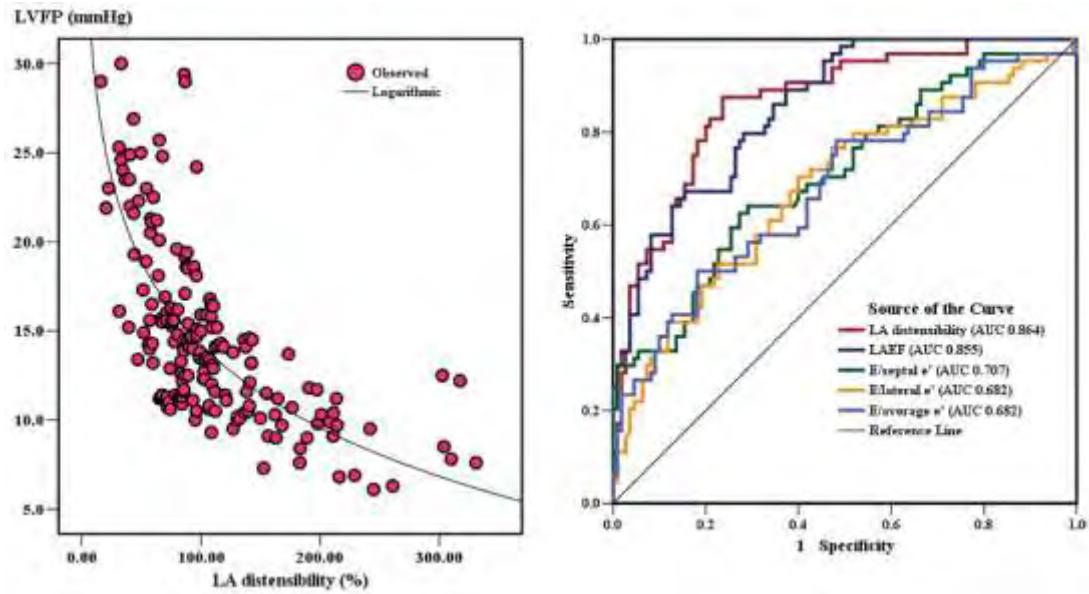
Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁵ εξετάσθηκαν 174 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σταθερή στηθάγχη. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean στο σύνολο των ασθενών και στους ασθενείς με στεφανιαία νόσο ενός ή πολλών αγγείων. Επίσης η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τον Left atrial max volume index (0,574), το Left atrial minimal volume index (0,589), τον Left atrial ejection fraction (-0,63) και τον LA distensibility (-0,624, λογαριθμική συσχέτιση). Αντίθετα η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean στις υποομάδες των ασθενών με νόσο ενός μεμονωμένου αγγείου (LAD, LCX και RCA) όπως επίσης και με την LA Volmax – Volmin. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το κλάσμα εξώθησης και η διατασιμότητα του αριστερού κόλπου είναι καλύτεροι δείκτες από το E/E' για την ανίχνευση υψηλών ενδοκοιλιακών πιέσεων στην αριστερά κοιλία σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 5 έως 9)

Εικόνα 5



Circ J; 75; 8, 1942-50

Εικόνα 6



Circ J: 75; 8, 1942-50

Εικόνα 7

Table 2. Correlations Between E/Regional e' and LVFP According to Single-/Multiple-Diseased Vessels

Coronary anatomy	Pearson correlations with LVFP									
	E/septal e'		E/anterior e'		E/lateral e'		E/inferior e'		E/average e'	
	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value
Single-vessel disease										
All (n=99)	0.335	0.001	0.359	<0.0001	0.239	0.017	0.26	0.009	0.186	0.081
LAD (n=44)	0.226	0.081	0.297	0.05	0.213	0.166	0.084	0.587	0.248	0.104
LCX (n=27)	0.365	0.061	0.367	0.059	0.174	0.386	0.088	0.661	0.272	0.17
RCA (n=28)	0.346	0.071	0.356	0.063	0.304	0.116	0.507	0.001	0.343	0.074
Multiple-vessel disease (n=75)	0.678	<0.0001	0.59	<0.0001	0.55	<0.0001	0.517	<0.0001	0.584	<0.0001

Circ J: 75; 8, 1942-50

Εικόνα 8

	Table 4. Correlations Between E/Regional e' and LVFP According to LVEF Level									
	Pearson correlations with LVFP									
	E/septal e'		E/anterior e'		E/lateral e'		E/inferior e'		E/average e'	
	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value	Correlation	P value
LVEF >50% (n=100)	0.305	0.002	0.257	0.01	0.228	0.022	0.272	0.006	0.245	0.014
LVEF ≤50% (n=74)	0.529	<0.0001	0.515	<0.0001	0.433	<0.0001	0.392	0.001	0.483	<0.0001

Average e', the average of septal and lateral e'. Other abbreviations as given in Table 1.

Circ J: 75; 8, 1942-50

Εικόνα 9

	Table 6. Bivariate Correlations Between LA Volume Parameters and LVFP				
	Pearson correlation				
	LVFP (mmHg)	Indexed Vol _{max} (ml/m ²)	Indexed Vol _{min} (ml/m ²)	Expansion volume (ml)	LA distensibility (%)
LVFP (mmHg)	–	0.574*	0.589*	0.072	–0.624*
Indexed Vol _{max} (ml/m ²)	0.574*	–	0.905*	0.614*	–0.338
Indexed Vol _{min} (ml/m ²)	0.589*	0.905*	–	0.348*	–0.593*
Expansion volume (ml)	0.072	0.614*	0.348*	–	0.23*
LA distensibility (%)	–0.624*	–0.338*	–0.593*	0.23*	–

Vol_{max}, maximal LA volume; Vol_{min}, minimal LA volume; expansion volume: (Vol_{max}–Vol_{min}), unindexed to body surface area. Other abbreviations as given in Table 1.

*Correlation is significant at the 0.05 level.

Circ J: 75; 8, 1942-50

Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁶ εξετάστηκαν 659 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το Left atrial max volume (0,301), το Left atrial minimal volume (0,392), το Left atrial ejection fraction (0,476) και το LA distensibility (0,571, λογαριθμική συσχέτιση). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι δείκτες που αφορούν τον αριστερό κόλπο (LA ejection fraction & LA distensibility) περιγράφουν καλύτερα τη διαστολική λειτουργία της αριστεράς κοιλίας σε σύγκριση με δείκτες από το ιστικό Doppler. (εικόνα 10)

Εικόνα 10

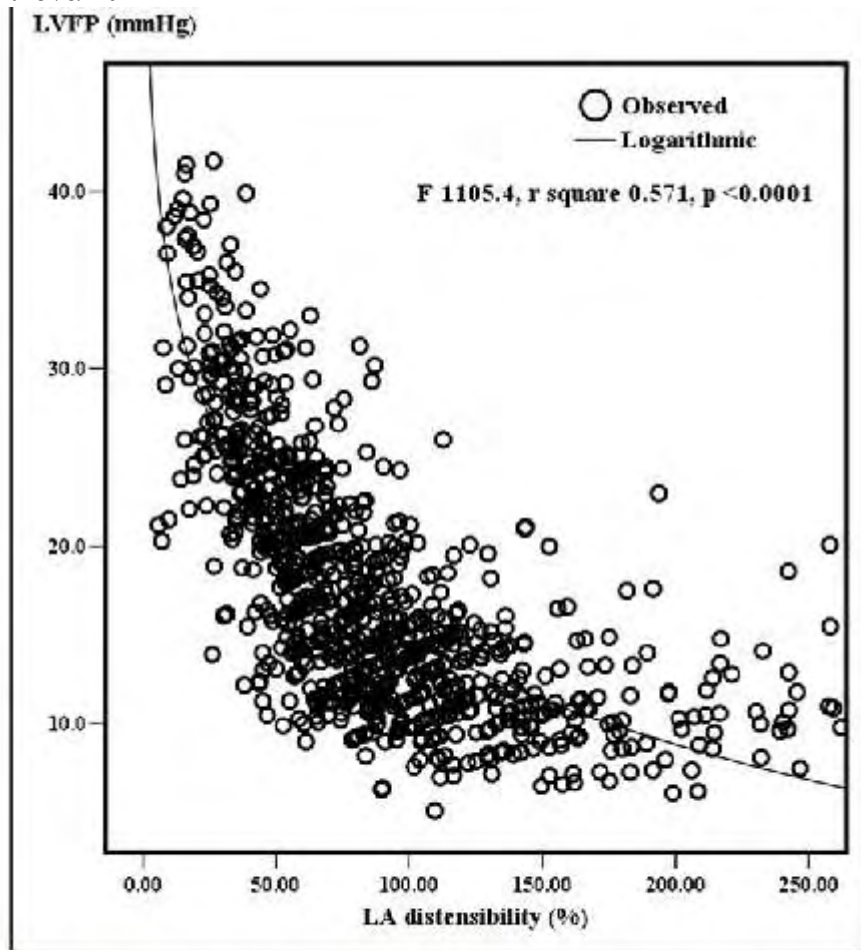


Figure 1. Logarithmic relation between left ventricular filling pressure and left atrial distensibility.

Am J Cardiol 2012;109:748 –755

Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁷ εξετάσθηκαν 521 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,54), το E/E' lateral (0,46), το E/E' mean (0,54), το Left atrial max volume index (0,53) και τον LA distensibility (0,69, λογαριθμική σχέση). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η LA distensibility μπορεί να προβλέψει υψηλές πιέσεις πλήρωσης σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Παράλληλα αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα ενδονοσοκομειακής θνητότητας. (εικόνες 11 έως 13)

Εικόνα 11

Correlation between left ventricular filling pressure and diastolic parameters according to the left ventricular ejection fraction, vascular status, and Killip classification

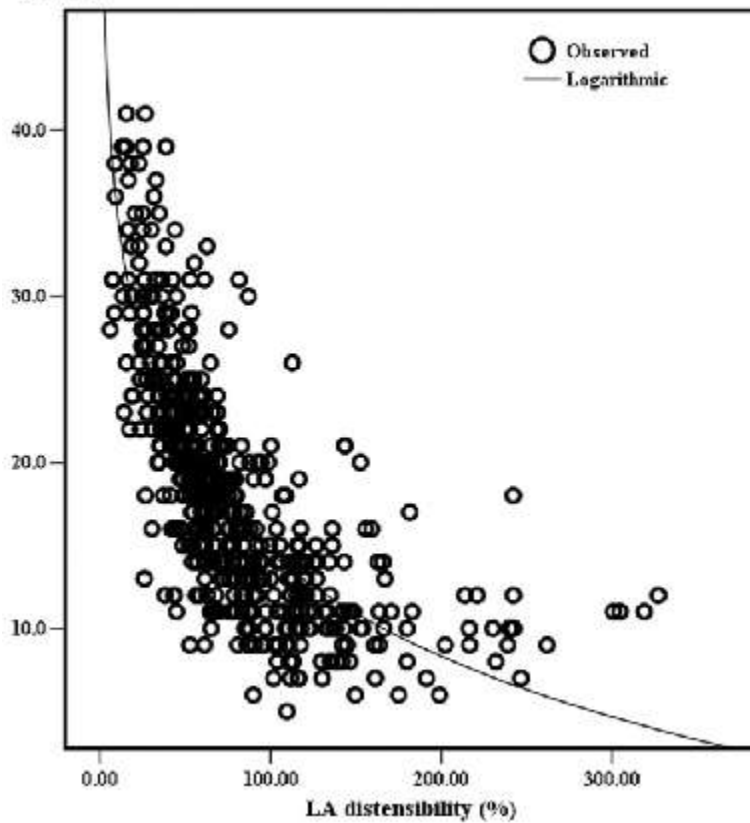
Conditions	Pearson's Correlation Between LVFP and Diastolic Parameters									
	Maximal Indexed LA Volume		LA Distensibility		E/Sqnd Em		E/Lateral Em		E/Average Em	
	Correlation	p Value	Correlation	p Value	Correlation	p Value	Correlation	p Value	Correlation	p Value
All patients (n = 521)	0.533	<0.0001	-0.686	<0.0001	0.544	<0.0001	0.46	<0.0001	0.521	<0.0001
LVFP >50% (n = 183)	0.315	<0.0001	-0.606	<0.0001	0.497	<0.0001	0.454	<0.0001	0.457	<0.0001
LVFP ≤50% (n = 338)	0.499	<0.0001	-0.671	<0.0001	0.512	<0.0001	0.416	<0.0001	0.516	<0.0001
Vascular status										
Single-vessel disease (n = 254)	0.512	<0.0001	-0.656	<0.0001	0.409	<0.0001	0.418	<0.0001	0.464	<0.0001
Double-vessel disease (n = 98)	0.556	<0.0001	-0.657	<0.0001	0.478	<0.0001	0.375	<0.0001	0.47	<0.0001
Triple-vessel disease (n = 169)	0.479	<0.0001	-0.734	<0.0001	0.497	<0.0001	0.441	<0.0001	0.509	<0.0001
Killip class										
I (n = 211)	0.602	<0.0001	-0.566	<0.0001	0.477	<0.0001	0.347	<0.0001	0.403	<0.0001
II (n = 178)	0.652	<0.0001	-0.691	<0.0001	0.477	<0.0001	0.426	<0.0001	0.55	<0.0001
III (n = 109)	0.398	<0.0001	-0.606	<0.0001	0.402	<0.0001	0.366	<0.0001	0.399	<0.0001
IV (n = 23)	0.544	0.001	-0.778	<0.0001	0.66	<0.0001	0.65	<0.0001	0.693	<0.0001

LVFP = left ventricular ejection fraction

Am J Cardiol 2011;107:1117-1124

Εικόνα 12

LVFP
(mmHg)



Am J Cardiol 2011;107:1117-1124

Εικόνα 13

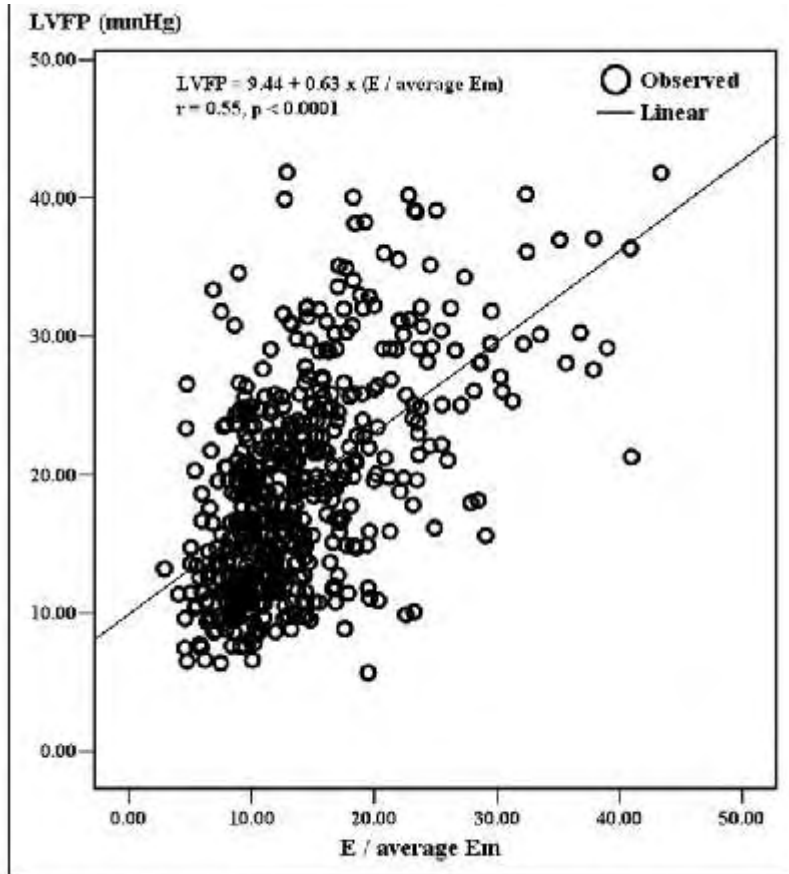
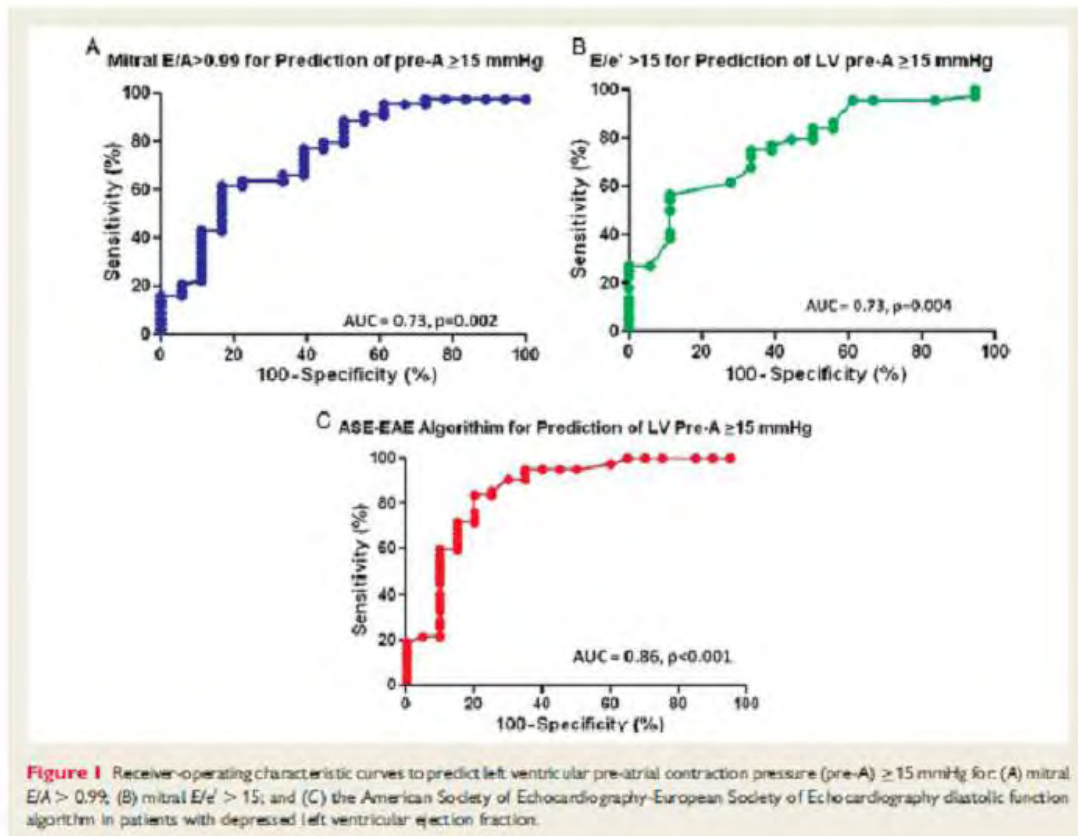


Figure 2. (A) Logarithmic correlation between LA distensibility and LVFP. (B) Linear correlation between E/average Em and LVFP in patients with AMI.

Am J Cardiol 2011;107:1117–1124

Στη μελέτη των Dokainish et al⁷⁸ εξετάσθηκαν 62 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με επηρεασμένο κλάσμα εξώθησης (EF<50%). Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,39), το E/A (0,52), το E DT (-0,51), το E/E' mean (0,43) και το Left atrial max volume index (0,5). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο συνδυασμός υπερηχογραφικών δεικτών και όχι κάποιος μεμονωμένος, επιτρέπει την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. (εικόνα 14)

Εικόνα 14



Eur J Echocardiogr: 12; 11, 857-64

Στη μελέτη των Nagueh et al⁷⁹ εξετάσθηκαν 35 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E (0,4), το E/A (0,33) και το E/E' lateral (0,76). Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E DT, τον E'/A', τον Left atrial max volume, τον Left atrial min volume, τον Left atrial ejection fraction και τον Atrial filling fraction. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση μπορεί να υπολογισθεί με λογική ακρίβεια από το δείκτη E/E' lateral σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. (εικόνες 15 έως 17)

Εικόνα 15

TABLE 2. Correlation Between Echocardiographic Parameters and PreA Pressure

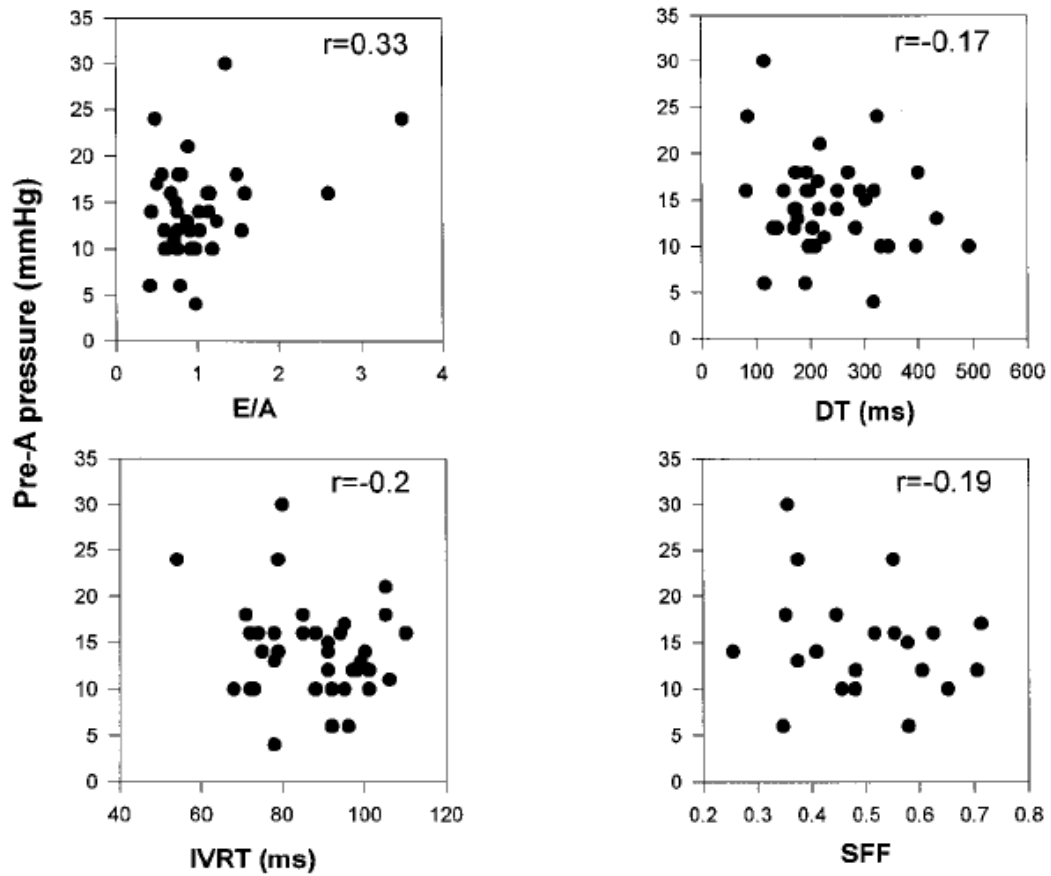
Echo Parameters	<i>r</i>	PreA Parameters	<i>r</i>
LA maximal volume, mL	0.3	PV systolic velocity, cm/s	-0.12
LA minimal volume, mL	0.3	PV diastolic velocity, cm/s	0.26
LA-EF, %	-0.12	PV systolic VTI, cm	-0.17
E, cm/s	0.4*	PV diastolic VTI, cm	0.4
A, cm/s	0.05	SFF	-0.19
E/A	0.33*	Ar-A, ms	0.46*
AT, ms	-0.26		
DT, ms	-0.17		
AFF	0.04		
DT-A, ms	0.03		
IVRT, ms	-0.2		
Early propagation velocity, cm/s	0.26		
E/early propagation velocity	0.67*		
Ea, cm/s	-0.35*		
Aa, cm/s	-0.26		
Ea/Aa	0.09		
E/Ea	0.76*		

AT indicates acceleration time-E; DT-A, deceleration time-A; other abbreviations as Table 1.

**P*<0.05.

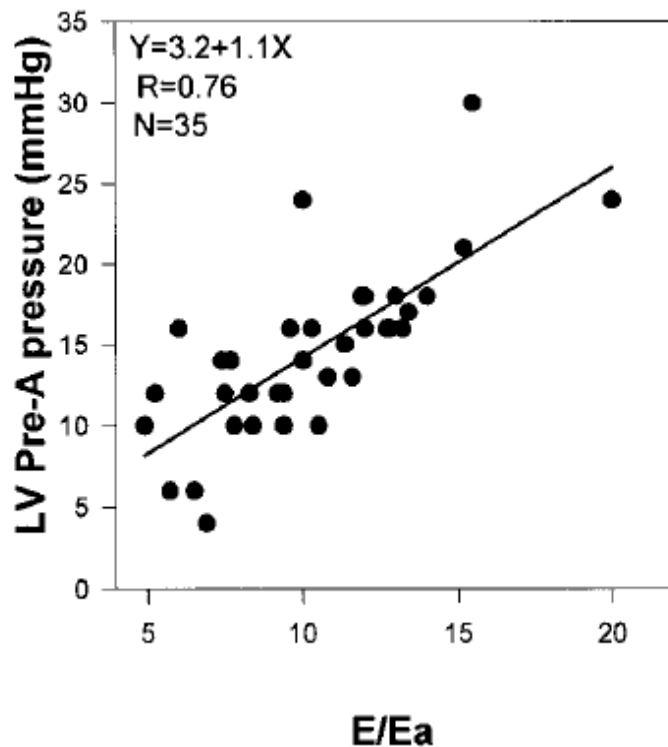
Circulation. 1999;99:254-261

Εικόνα 16



Circulation. 1999;99:254-261

Εικόνα 17



Circulation. 1999;99:254-261

Στη μελέτη των Mansencal et al⁸⁰ εξετάστηκαν 32 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,6), το E (0,36) και το E' (0,38). Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral στο σύνολο του πληθυσμού και στην υποομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<50%) (0,76). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral, επιτρέπει την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας σε ασθενείς με EF<50%. (εικόνες 18, 19)

Εικόνα 18

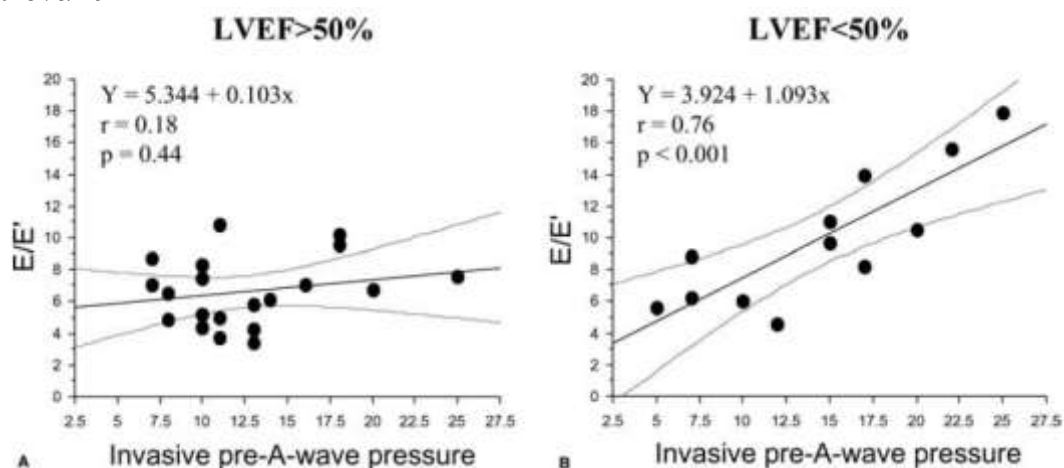
Correlations Between Invasive Pre-A-Wave Pressure and Echocardiographic Data

Echocardiographic Variable	Entire population	LVEF < 50%	LVEF > 50%
E velocity	0.36	0.66	0.04
E' velocity	0.38	0.40	0.34
E/E'	0.60	0.76	0.18
E/E' in patients with anterior MI	0.71	—	—
E/E' in patients with inferior MI	0.81	—	—

LVEF = left ventricular ejection fraction; E/E' = mitral inflow to annulus ratio; MI = myocardial infarction.

Echocardiography: 21; 2, 133-8

Εικόνα 19

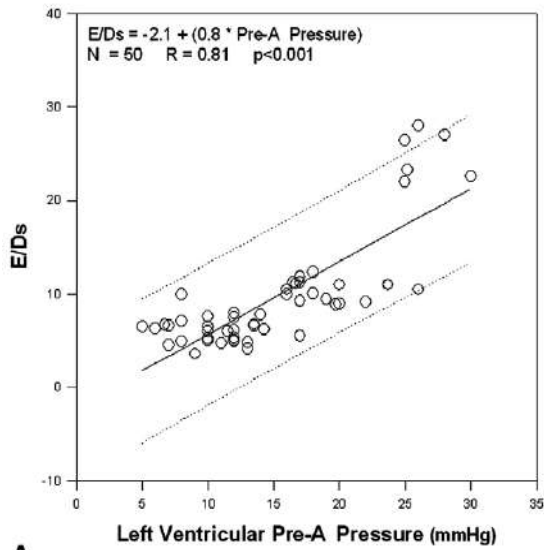


Echocardiography: 21; 2, 133-8

Στη μελέτη των Dokainish et al⁸¹ εξετάστηκαν 50 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean (0,63). Η συσχέτιση ήταν λιγότερο ισχυρή στην ομάδα των ασθενών με EF≥50% (0,39). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι όταν LVEF ≥50% ή 8<E/Ea<15, τότε οι δείκτες E/diastolic strain ratio (E/Ds) και E/10DSr (diastolic strain rate (DSr)) είναι καλύτεροι στην πρόβλεψη των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. (εικόνες 20, 21)

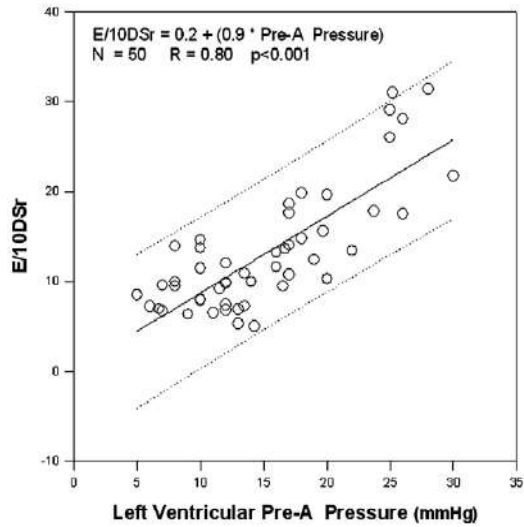
Εικόνα 20

Correlation of E/Ds and LV Pre-A Pressure



A

Correlation of E/10DSr and LV Pre A Pressure

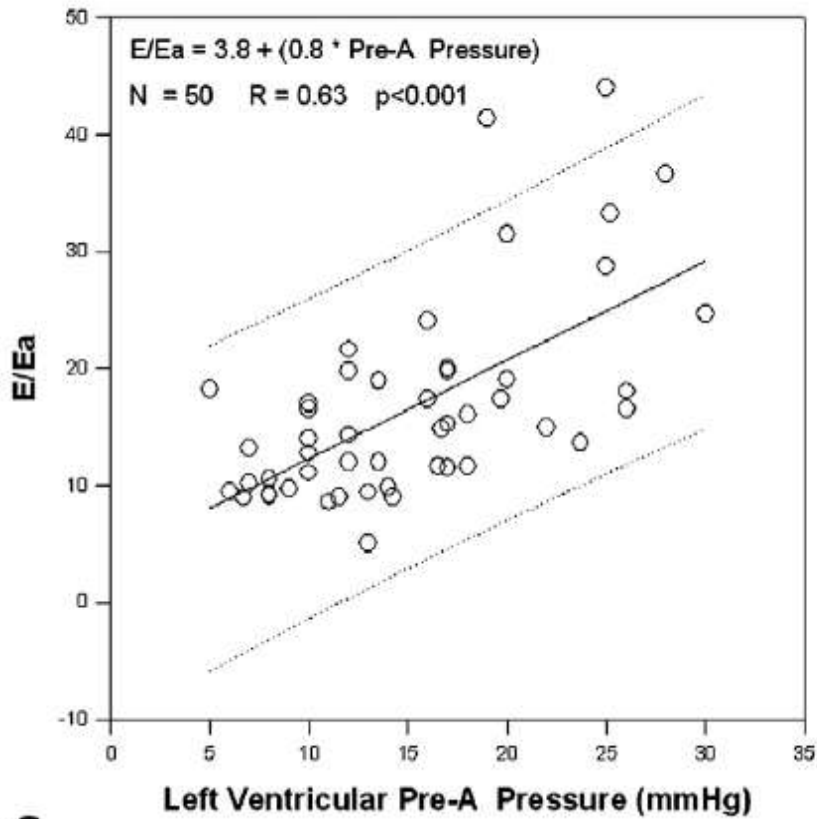


B

Am J Cardiol 2008;101:1504 –1509

Εικόνα 21

Correlation of E/Ea and LV Pre A Pressure

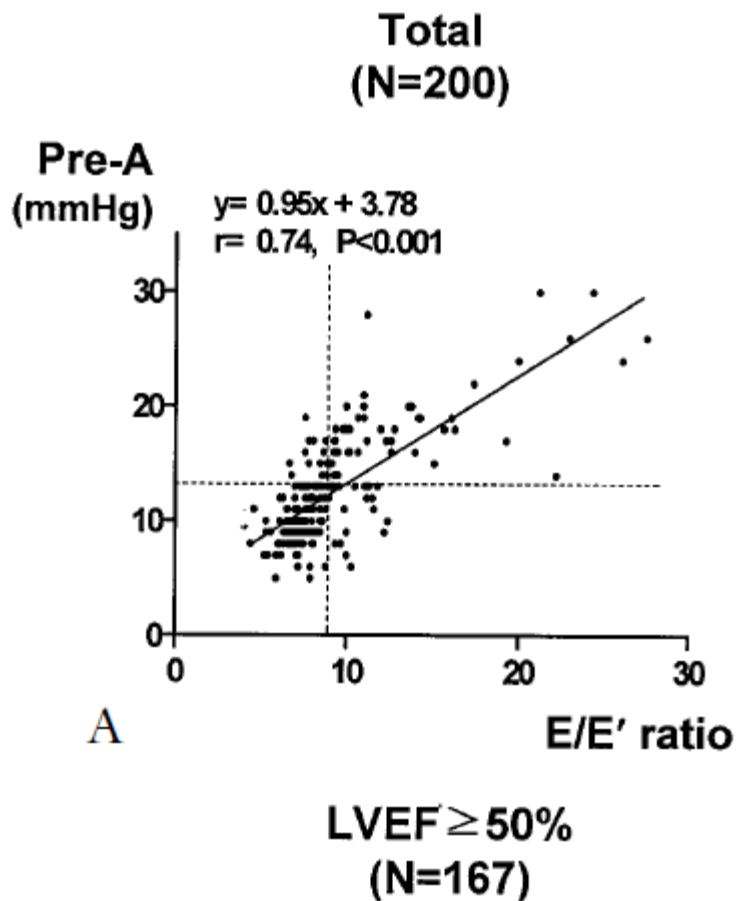


C

Am J Cardiol 2008;101:1504 –1509

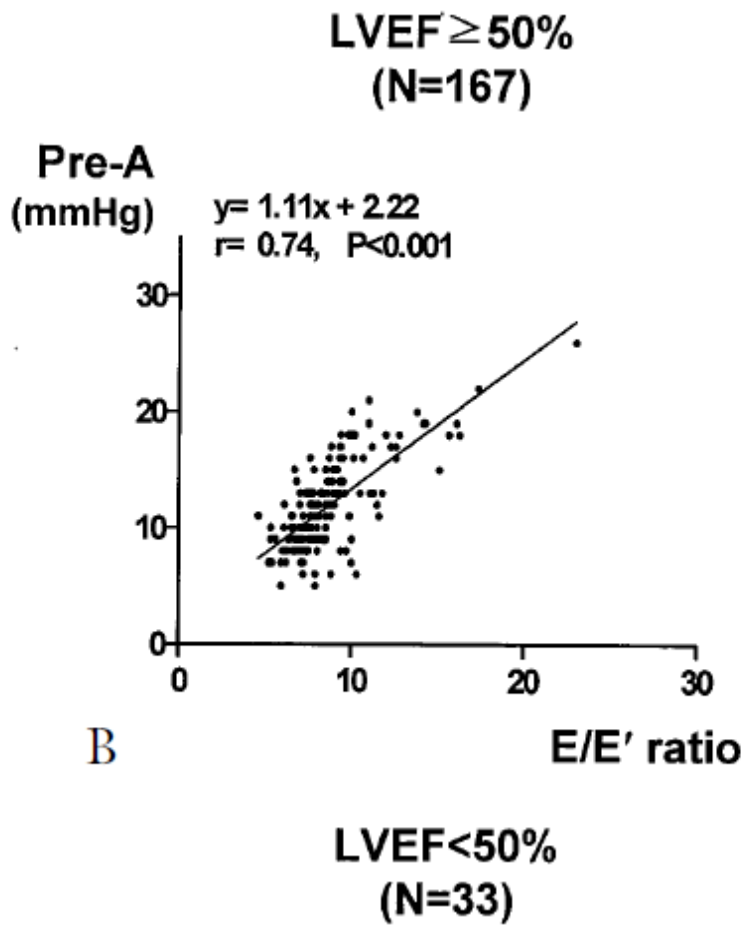
Στη μελέτη των Kim et al⁸² εξετάσθηκαν 200 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-atrial (pre-A) pressures συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,74) και το E DT(-0,39). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με λογική ακρίβεια για να εκτιμηθούν υψηλές τιμές pre-atrial pressures χωρίς να είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη το κλάσμα εξώθησης. (εικόνες 22 έως 24)

Εικόνα 22



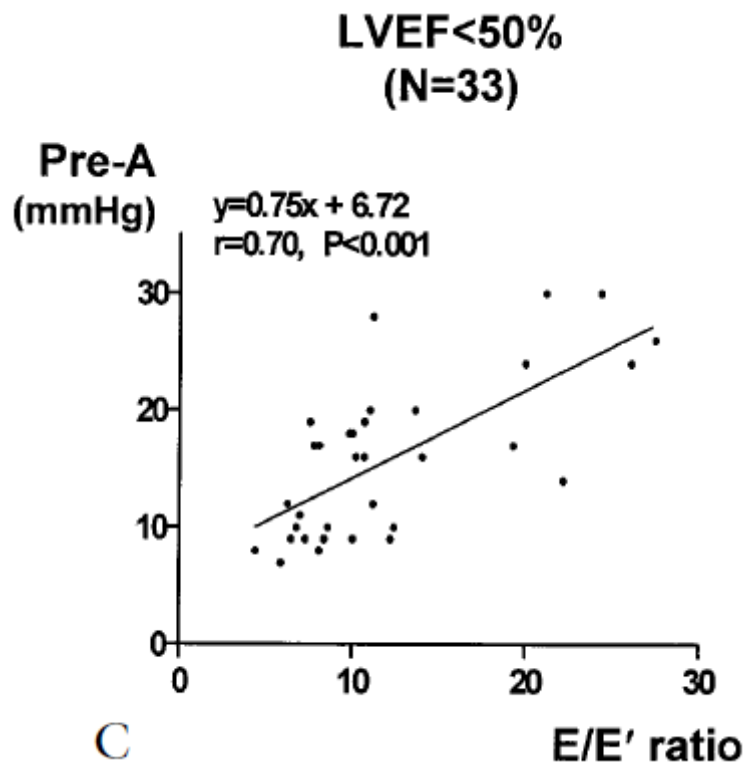
J Am Soc Echocardiogr 2000;13:980-5

Εικόνα 23



J Am Soc Echocardiogr 2000;13:980-5

Εικόνα 24



J Am Soc Echocardiogr 2000;13:980-5

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Πληθυσμός της μελέτης

Μέθοδος επιλογής ασθενών και διενέργειας της μελέτης

Πληθυσμός της μελέτης

Μέθοδος επιλογής ασθενών και διενέργειας της μελέτης

Στα πλαίσια της μελέτης εξετάστηκαν 120 καρδιολογικοί ασθενείς. Οι ασθενείς αυτοί οδηγήθηκαν σε στεφανιογραφικό έλεγχο με σκοπό τη διερεύνηση πιθανής στεφανιαίας νόσου.

Όλοι οι ασθενείς είχαν φλεβοκομβικό ρυθμό, ήταν κλινικά σταθεροί και οι στεφανιογραφίες διενεργήθηκαν σε προγραμματισμένη βάση. Αποκλείστηκαν ασθενείς με συνεχιζόμενη ισχαιμία (κλινικά ή ηλεκτροκαρδιογραφικά), δύσπνοια, αρρυθμία κατά τη στιγμή της εξέτασης, νεφρική δυσλειτουργία ($cr > 1.8 \text{mg/dl}$, clearance $cr < 30$), αναιμία ($Hct < 30$ ή $Hg < 10 \text{g/dl}$). Δεν εξετάστηκαν ασθενείς στους οποίους έγινε πρωτογενής αγγειοπλαστική.

Αποκλείστηκαν επίσης ασθενείς με κακό ακουστικό παράθυρο, στους οποίους η λήψη αξιόπιστων υπερηχογραφικών εικόνων – μετρήσεων ήταν αμφίβολη.

Κατά τη στεφανιογραφία και στην αρχή της διαδικασίας, τοποθετούνται καθετήρας στην αριστερά κοιλία (pigtail 6F). Ο ασθενής ήταν σε ύπτια θέση και η καταγραφή των πιέσεων γινόταν πριν από τη χορήγηση σκιαγραφικού. Η λήψη των υπερηχογραφικών εικόνων γινόταν στο αιμοδυναμικό εργαστήριο ταυτόχρονα με τη λήψη των πιέσεων από την αριστερά κοιλία. Οι υπερηχογραφική μελέτη αποθηκεύονταν και οι μετρήσεις έγιναν σε δεύτερο χρόνο. Στη συνέχεια η στεφανιογραφία (κοιλιογραφία, απεικόνιση στεφανιαίων αγγείων) προχωρούσε κατά την κρίση του θεράποντος ιατρού.

Ως σημαντική στεφανιαία νόσο θεωρήθηκε η στένωση στο στεφανιαίο αγγείο μεγαλύτερη ή ίση από 50% ($\geq 50\%$).

Η τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) υπολογίστηκε από την πίεση στην αριστερά κοιλία μετά το κύμα a και πριν από την έναρξη της ταχείας ανόδου της πίεσης λόγω της κοιλιακής συστολής. Το κλάσμα εξώθησης υπολογίστηκε κατά τη διάρκεια της κοιλιογραφίας. Ο ιατρός που έκανε τις υπερηχογραφικές μετρήσεις δεν γνώριζε τα αποτελέσματα της εξέτασης (στεφανιαία νόσος, κλάσμα εξώθησης).

Η υπερηχογραφική μελέτη (μετρήσεις Doppler, αριστερού κόλπου, εκτίμηση διαστολικής λειτουργίας), έγινε σύμφωνα με τις υπάρχουσες οδηγίες.^{1, 83}

Η καταγραφή των πιέσεων γινόταν σε χαρτί με ταχύτητα 100mm/sec. Ο υπέρηχος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Philips EnVisor (3.0-MHz transducer). Η αιμοληψία για τη μέτρηση του BNP γινόταν δύο φορές για τον κάθε ασθενή κατά τη διάρκεια της στεφανιογραφίας. Το πρώτο δείγμα προέρχονταν από περιφερική φλέβα και το δεύτερο από την αριστερά κοιλία και πριν από την κοιλιογραφία (Triage BNP test, Biosite, San Diego, Calif). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων γινόταν άμεσα σε γειτονικό εργαστήριο.

Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS. Μελετήθηκε η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στους υπερηχογραφικούς δείκτες καθώς και η ικανότητα πρόβλεψης της LVEDP από αυτούς (Roc curves, linear regression). Η σύγκριση κατηγορικών μεταβλητών έγινε με τη βοήθεια του Chi-Square (Crosstabs).

Η όλη διαδικασία έγινε έπειτα από τη γραπτή συγκατάθεση των ασθενών και την έγκριση της επιτροπής ηθικής του νοσοκομείου.

Δημογραφικά στοιχεία

Συνολικά μελετήθηκαν 120 άτομα. Από αυτά τα 98 (81,7%) ήταν άνδρες και τα 22 (18,3%) γυναίκες. Ο πληθυσμός της μελέτης διαιρέθηκε σε τρεις ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης της αριστεράς κοιλίας. Η ομάδα των ασθενών με φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης (κλάσμα εξώθησης - Ejection Fraction : EF, EF \geq 50%) περιελάμβανε 82 (68% του πληθυσμού) άτομα (66 άνδρες και 16 γυναίκες). Η ομάδα των ασθενών με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) περιελάμβανε 27 (22,5%) άτομα (24 άνδρες και 3 γυναίκες). Τέλος η ομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) περιελάμβανε 11 (9%) άτομα (8 άνδρες και 3 γυναίκες). Η κατανομή του πληθυσμού της μελέτης στις τρεις ανωτέρω υποομάδες δεν διέφερε ως προς το φύλο. (πίνακες 1 έως 1,1)

Ο λόγος διενέργειας στεφανιογραφικού ελέγχου για 114 από αυτούς, ήταν το έμφραγμα του μυοκαρδίου – οξύ στεφανιαίο επεισόδιο. Ειδικότερα 50 ασθενείς εισήχθησαν στο νοσοκομείο με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Οι υπόλοιποι 64 παρουσιάστηκαν με ύποπτο προκάρδιο άλγος και παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο. Από αυτούς οι 42 διαπιστώθηκε να έχουν σημαντική στεφανιαία νόσο.

Από τους υπόλοιπους ασθενείς οι 4 εμφανίστηκαν με διαταραχές του καρδιακού ρυθμού. Ειδικότερα 2 ασθενείς παρουσίασαν παροξυσμική κολπική μαρμαρυγή με συνοδό προκάρδιο άλγος, ένας ασθενής είχε νόσο φλεβοκόμβου και ένας ακόμη παρουσιάστηκε με παροδικό 2:1 κολποκοιλιακό αποκλεισμό. Σε έναν ασθενή η στεφανιογραφία έγινε στα πλαίσια διερεύνησης συγκοπτικού επεισοδίου. Τέλος ένας ασθενής με οξύ πνευμονικό οίδημα μελετήθηκε στα πλαίσια διερεύνησης καρδιακής ανεπάρκειας (συστολική δυσλειτουργία της αριστεράς κοιλίας).

Δημογραφικά στοιχεία του πληθυσμού της μελέτης (πίνακας 1)

		LVEF							
		EF \geq 50%		EF \geq 40% & EF<50%		EF<40%		Total	
		Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %
GENDER	FEMALE	16	19,5%	3	11,1%	3	27,3%	22	18,3%
	MALE	66	80,5%	24	88,9%	8	72,7%	98	81,7%

Κατανομή ανδρών 149

- γυναικών στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Proportions(a) (πίνακας 1,1)

		LVEF		
		EF>=50%	EF>=40% & EF<50%	EF<40%
		(A)	(B)	(C)
GENDER	FEMALE			
	MALE			

Results are based on two-sided tests with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the category with the smaller column proportion appears under the category with the larger column proportion.
 a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%) ως προς το φύλο. (έλεγχος με πολλαπλές κατά ζεύγη συγκρίσεις)

Ο μέσος όρος της ηλικίας των ασθενών ήταν 61 έτη. Ο μικρότερος σε ηλικία ασθενής ήταν 34 ετών και ο μεγαλύτερος 83. Στατιστικά στοιχεία που αφορούν το βάρος και το ύψος των ασθενών, την επιφάνεια σώματος, το δείκτη μάζας σώματος, το ξηρό και το ιδανικό βάρος σώματος, παρατίθενται στους παρακάτω πίνακες. Οι παραπάνω μεταβλητές περιγράφονται για το σύνολο του πληθυσμού της μελέτης καθώς και για τις επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης. Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%) ως προς τις ανωτέρω μεταβλητές. (πίνακες 2 έως 2,2)

DESCRIPTIVE STATISTICS

Δημογραφικά χαρακτηριστικά (πίνακας 2)

	Mean	Standard Error of Mean	Std Deviation	Minimum	Maximum
AGE	61	1	11	34	83
WEIGHT (Kg)	81	1	13	50	114
HEIGHT (cm)	170	1	7	152	186
BSA m ²	1,95	,02	,18	1,47	2,37
BMI Kg/m ²	27,9	,3	3,6	19,8	38,2
Lean Body Weight	60	1	6	42	75
Ideal Body Weight	66	1	6	43	80

AGE: ηλικία

WEIGHT: βάρος

HEIGHT: ύψος

BSA: επιφάνεια σώματος

BMI: δείκτης μάζας σώματος

Lean Body Weight: ξηρό βάρος σώματος

Ideal Body Weight: ιδανικό βάρος σώματος

Mean

Δημογραφικά χαρακτηριστικά – κατανομή του μέσου όρου (πίνακας 2,1)

	LVEF			
	EF>=50%	EF>=40% & EF<50%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
AGE	61	61	67	61
WEIGHT (Kg)	81	82	74	81
HEIGHT (cm)	169	172	168	170
BSA m ²	1,95	1,97	1,86	1,95
BMI Kg/m ²	28,2	27,7	26,3	27,9
Lean Body Weight	60	61	56	60
Ideal Body Weight	65	67	64	66

Κατανομή των ανωτέρω χαρακτηριστικών στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a) (πίνακας 2,2)

	LVEF		
	EF>=50%	EF>=40% & EF<50%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
AGE			
WEIGHT (Kg)			
HEIGHT (cm)			
BSA m ²			
BMI Kg/m ²			
Lean Body Weight			
Ideal Body Weight			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%) ως προς τις παραπάνω μεταβλητές. (έλεγχος με πολλαπλές κατά ζεύγη συγκρίσεις)

Αιματολογικοί και βιοχημικοί δείκτες

Οι ασθενείς της μελέτης είχαν φυσιολογική ή διατηρημένη νεφρική λειτουργία (μέσος όρος 1,04 mg/dl). Η μέγιστη τιμή της κρεατινίνης ήταν 1,67 mg/dl και η μέγιστη τιμή της ουρίας 105 mg/dl. Η κάθαρση κρεατινίνης ήταν κατά μέσο όρο 85,95 (ελάχιστο 39,98 και μέγιστο 146,56). Οι ασθενείς είχαν κατά μέσο όρο 41,9 αιματοκρίτη (ελάχιστο 32,5 και μέγιστο 52,9) και 14,1 g/dl αιμοσφαιρίνη (ελάχιστη 10

g/dl και μέγιστη 17,7 g/dl). Ο μέσος όρος για τη χοληστερίνη, την LDL χοληστερίνη και την HDL χοληστερίνη, ήταν 183 mg/dl, 115 mg/dl και 37 mg/dl αντίστοιχα. Τα στατιστικά στοιχεία για τις ανωτέρω παραμέτρους στο σύνολο του πληθυσμού και στις επιμέρους ομάδες παρατίθενται στους παρακάτω πίνακες. Από στατιστικής απόψεως δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) ως προς τις παραπάνω μεταβλητές. Η ομάδα των ασθενών με φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%) είχε υψηλότερη κάθαρση κρεατινίνης (μέσος όρος 88,89) σε σύγκριση με την ομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) (μέσος όρος 69,35). (πίνακες 3 έως 3,2)

DESCRIPTIVE STATISTICS

Βασικά αιματολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά (πίνακας 3)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Cr (mg/dl)	1,04	,02	,19	,60	1,67
Urea (mg/dl)	44	1	16	19	105
Clearance Cr	85,95	2,27	24,84	39,98	146,56
Hct (%)	41,9	,4	3,9	32,5	52,9
Hgb (g/dl)	14,1	,1	1,4	10,0	17,7
chol (mg/dl)	183	4	47	86	422
LDL chol (mg/dl)	115	4	44	22	351
HDL chol (mg/dl)	37	1	11	18	86

Cr: κρεατινίνη

Urea: ουρία

Clearance Cr: κάθαρση κρεατινίνης

Hct: αιματοκρίτης

Hgb: αιμοσφαιρίνη

Chol: χοληστερίνη

LDL chol: LDL χοληστερίνη

HDL chol: HDL χοληστερίνη

Mean

Βασικά αιματολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά – κατανομή του μέσου όρου (πίνακας 3,1)

	LVEF			
	EF \geq 50%	EF \geq 40% & EF<50%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
cr (mg/dl)	1,01	1,10	1,07	1,04
Urea (mg/dl)	43	46	52	44
Clearance Cr	88,89	83,79	69,35	85,95
Hct (%)	41,4	43,1	42,6	41,9
Hgb (g/dl)	13,9	14,4	14,4	14,1
chol (mg/dl)	182	188	180	183

LDL chol (mg/dl)	115	116	107	115
HDL chol (mg/dl)	39	35	35	37

Κατανομή των ανωτέρω χαρακτηριστικών στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a) (πίνακας 3,2)

	LVEF		
	EF \geq 50%	EF \geq 40% & EF<50%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
cr (mg/dl)			
Urea (mg/dl)			
Clearance Cr	C		
Hct (%)			
Hgb (g/dl)			
chol (mg/dl)			
LDL chol (mg/dl)			
HDL chol (mg/dl)			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) ως προς τις παραπάνω μεταβλητές. (έλεγχος με πολλαπλές κατά ζεύγη συγκρίσεις) Η ομάδα των ασθενών με φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%) είχε υψηλότερη κάθαρση κρεατινίνης σε σύγκριση με την ομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%).

Φαρμακευτική αγωγή

Οι φαρμακευτική αγωγή του πληθυσμού της μελέτης περιγράφεται στους παρακάτω πίνακες (πίνακες 4 έως 4,2). Οι ασθενείς λάμβαναν σε ποσοστό 88% β-αναστολέα και στο σύνολο τους στατίνη. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία λάμβαναν αγωγή με A-MEA (73%) ή AT-1 (21%). Ένα μικρότερο ποσοστό λάμβανε αγωγή με ανταγωνιστή ασβεστίου (19%).

Οι ασθενείς στο σύνολο τους λαμβάνουν αγωγή με ασπιρίνη (96%), κλοπιδογρέλη (79%) ή και τα δύο. Ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) λαμβάνουν σε υψηλό ποσοστό διουρητικό (36%) και ανταγωνιστή αλδοστερόνης (64%) σε σύγκριση με τις δύο άλλες ομάδες (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50%). Παρατηρούμε ότι η αγωγή είναι η αναμενόμενη για ασθενείς με στεφανιαία νόσο και σύμφωνη με τις γενικότερες οδηγίες.

Η λήψη διουρητικού και ανταγωνιστή αλδοστερόνης διαφέρει μεταξύ των ασθενών των επιμέρους υποομάδων. Ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) λαμβάνουν σε υψηλότερο ποσοστό διουρητικό σε σχέση με ασθενείς που έχουν υψηλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%). Παράλληλα ασθενείς με χαμηλό

κλάσμα εξώθησης (EF<40%) λαμβάνουν σε υψηλότερο ποσοστό ανταγωνιστή αλδοστερόνης σε σχέση με ασθενείς που έχουν διατηρημένο (EF>=40% & EF<50%) ή υψηλό κλάσμα εξώθησης (EF>=50%).

Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%) ως προς την λοιπή λαμβανόμενη φαρμακευτική αγωγή. (πίνακες 4 έως 4,2)

Φαρμακευτική αγωγή του πληθυσμού της μελέτης (πίνακας 4)

		LVEF							
		EF>=50%		EF>=40% & EF<50%		EF<40%		Total	
		Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %
B-blocker	NO	10	12,7%	4	15,4%	0	,0%	14	12,1%
	YES	69	87,3%	22	84,6%	11	100,0%	102	87,9%
A-MEA	NO	20	25,3%	10	38,5%	1	9,1%	31	26,7%
	YES	59	74,7%	16	61,5%	10	90,9%	85	73,3%
AT-1	NO	62	78,5%	20	76,9%	10	90,9%	92	79,3%
	YES	17	21,5%	6	23,1%	1	9,1%	24	20,7%
Ca blocker	NO	60	75,9%	23	88,5%	11	100,0%	94	81,0%
	YES	19	24,1%	3	11,5%	0	,0%	22	19,0%
Statin	NO	0	,0%	0	,0%	0	,0%	0	,0%
	YES	79	100,0%	26	100,0%	11	100,0%	116	100,0%
Diuretic*	NO	72	91,1%	24	92,3%	7	63,6%	103	88,8%
	YES	7	8,9%*	2	7,7%	4	36,4%*	13	11,2%
Aldosteron Inhibitor*	NO	78	98,7%	25	96,2%	4	36,4%	107	92,2%
	YES	1	1,3%*	1	3,8%*	7	63,6%*	9	7,8%
Salospir	NO	5	6,3%	0	,0%	0	,0%	5	4,3%
	YES	74	93,7%	26	100,0%	11	100,0%	111	95,7%
Clopidogrel	NO	19	24,1%	3	11,5%	2	18,2%	24	20,7%
	YES	60	75,9%	23	88,5%	9	81,8%	92	79,3%

- The mean difference is significant at the .05 level.
- Column N %: ποσοστό των ασθενών σε κάθε επιμέρους υποομάδα

Φαρμακευτική αγωγή στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Proportions(b) (πίνακας 4,1)

		LVEF		
		EF>=50%	EF>=40% & EF<50%	EF<40%
		(A)	(B)	(C)
B-blocker	NO			.(a)
	YES			.(a)
A-MEA	NO			
	YES			
AT-1	NO			
	YES			

<i>Ca blocker</i>	NO			.(a)
	YES			.(a)
<i>Statin</i>	NO	.(a)	.(a)	.(a)
	YES	.(a)	.(a)	.(a)

Results are based on two-sided tests with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the category with the smaller column proportion appears under the category with the larger column proportion.

a This category is not used in comparisons because its column proportion is equal to zero or one.

b Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων ($EF \geq 50\%$, $EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$ και $EF < 40\%$) ως προς την λαμβανόμενη φαρμακευτική αγωγή.

Comparisons of Column Proportions(b) (πίνακας 4,2)

		LVEF		
		$EF \geq 50\%$	$EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$	$EF < 40\%$
		(A)	(B)	(C)
<i>Diuretic</i>	NO	C		
	YES			A
<i>Aldosteron Inhibitor</i>	NO	C	C	
	YES			A B
<i>Salospir</i>	NO		.(a)	.(a)
	YES		.(a)	.(a)
<i>Clopidogrel</i>	NO			
	YES			

Results are based on two-sided tests with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the category with the smaller column proportion appears under the category with the larger column proportion.

a This category is not used in comparisons because its column proportion is equal to zero or one.

b Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τις επιμέρους πολλαπλές συγκρίσεις διαπιστώνεται ότι ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης ($EF < 40\%$) λαμβάνουν σε υψηλότερο ποσοστό διουρητικό σε σχέση με ασθενείς που έχουν υψηλό κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$). Παράλληλα ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης ($EF < 40\%$) λαμβάνουν σε υψηλότερο ποσοστό ανταγωνιστή αλδοστερόνης σε σχέση με ασθενείς που έχουν διατηρημένο ($EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$) ή υψηλό κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$).

Παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο

Οι ασθενείς της μελέτης εξετάστηκαν ως προς τους παράγοντες κινδύνου που οδηγούν σε στεφανιαία νόσο. Συγκεκριμένα καταγράφηκε η παρουσία σακχαρώδη διαβήτη, οικογενειακού ιστορικού στεφανιαίας νόσου, η παρουσία υπέρτασης, υπερλιπιδαιμίας, ιστορικό καπνίσματος και κατάχρησης αλκοόλ. Το 33% των ασθενών ήταν καπνιστές και το 21% είχε σακχαρώδη διαβήτη. Οι ασθενείς είχαν σε υψηλό ποσοστό υπέρταση (63%) και υπερλιπιδαιμία (56%). Δεν υπάρχουν

διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF $<$ 50% και EF $<$ 40%) ως προς τους παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο. (πίνακες 5 έως 5,1)

Παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο (πίνακας 5)

		LVEF							
		EF \geq 50%		EF \geq 40% & EF $<$ 50%		EF $<$ 40%		Total	
		Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %
Smoke	Non Smoker	52	65,8%	18	66,7%	8	72,7%	78	66,7%
	Smoker	27	34,2%	9	33,3%	3	27,3%	39	33,3%
Diabetes	Absence of Diabetes	66	83,5%	19	70,4%	8	72,7%	93	79,5%
	Diabetes	13	16,5%	8	29,6%	3	27,3%	24	20,5%
Family History of CD	Absence History of CD	67	84,8%	22	81,5%	9	81,8%	98	83,8%
	Family History of CD	12	15,2%	5	18,5%	2	18,2%	19	16,2%
History of BP	Absence History of BP	28	35,9%	10	37,0%	5	45,5%	43	37,1%
	History of BP	50	64,1%	17	63,0%	6	54,5%	73	62,9%
Hyperlipidimia	Absence of Hyperlipidimia	39	49,4%	7	25,9%	6	54,5%	52	44,4%
	Hyperlipidimia	40	50,6%	20	74,1%	5	45,5%	65	55,6%
Alcohol	Absence of Misuse of Alcohol	76	96,2%	24	88,9%	10	90,9%	110	94,0%
	Misuse of Alcohol	3	3,8%	3	11,1%	1	9,1%	7	6,0%

Column N %: ποσοστό των ασθενών σε κάθε επιμέρους υποομάδα

CD: στεφανιαία νόσο

BP: αρτηριακή πίεση

Παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF $<$ 50% και EF $<$ 40%).

Comparisons of Column Proportions(a) (πίνακας 5,1)

		LVEF		
		EF \geq 50%	EF \geq 40% & EF $<$ 50%	EF $<$ 40%
		(A)	(B)	(C)
Smoke	Non Smoker			
	Smoker			
Diabetes	Absence of Diabetes			
	Diabetes			
Family History of CD	Absence History of CD			
	Family History of CD			

History of BP	Absence History of BP			
	History of BP			
Hyperlipidimia	Absence of Hyperlipidimia			
	Hyperlipidimia			
Alcohol	Absence of Misuse of Alcohol			
	Misuse of Alcohol			

Results are based on two-sided tests with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the category with the smaller column proportion appears under the category with the larger column proportion.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τις επιμέρους πολλαπλές συγκρίσεις επιβεβαιώνεται η έλλειψη στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) αναφορικά με τους παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο.

Στεφανιογραφικά ευρήματα - BNP

Ως σημαντική στεφανιαία νόσο θεωρήθηκε η στένωση στο στεφανιαίο αγγείο μεγαλύτερη ή ίση από 50% (\geq 50%). Οι ασθενείς της μελέτης παρουσίαζαν σημαντική στένωση στον πρόσθιο κατιόντα, την περισπωμένη και τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία κατά ποσοστό 60%, 53% και 57% αντίστοιχα. Δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) ως προς την παρουσία σημαντικής στεφανιαίας νόσου στην περισπωμένη και τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Η παρουσία σημαντικής στεφανιαίας νόσου στον πρόσθιο κατιόντα διέφερε μεταξύ των ασθενών των επιμέρους υποομάδων. Ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) είχαν σε υψηλότερο ποσοστό σημαντική στεφανιαία νόσο στον πρόσθιο κατιόντα σε σύγκριση με τους ασθενείς που είχαν φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%). (πίνακες 6 έως 6,1)

Στεφανιαία νόσος (πίνακας 6)

		LVEF							
		EF \geq 50%		EF \geq 40% & EF<50%		EF<40%		Total	
		Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %	Count	Column N %
LAD* (>50%)	coronary stenosis < 50%	39	47,6%	8	29,6%	1	9,1%	48	40,0%
	coronary stenosis \geq 50%	43	52,4%*	19	70,4%	10	90,9%*	72	60,0%
Cx (>50%)	coronary stenosis < 50%	44	53,7%	8	29,6%	4	36,4%	56	46,7%
	coronary stenosis \geq 50%	38	46,3%	19	70,4%	7	63,6%	64	53,3%
RCA (>50%)	coronary stenosis < 50%	41	50,0%	7	25,9%	4	36,4%	52	43,3%
	coronary stenosis \geq 50%	41	50,0%	20	74,1%	7	63,6%	68	56,7%

* The mean difference is significant at the .05 level.

Column N %: ποσοστό των ασθενών σε κάθε επιμέρους υποομάδα

Κατανομή της στεφανιαίας νόσου στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$, $EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$ και $EF < 40\%$).

Στεφανιαία νόσος

Comparisons of Column Proportions(a) (πίνακας 6,1)

		LVEF		
		$EF \geq 50\%$	$EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$	$EF < 40\%$
		(A)	(B)	(C)
LAD (>50%)	coronary stenosis < 50%	C		
	coronary stenosis $\geq 50\%$			A
Cx (>50%)	coronary stenosis < 50%			
	coronary stenosis $\geq 50\%$			
RCA (>50%)	coronary stenosis < 50%			
	coronary stenosis $\geq 50\%$			

Results are based on two-sided tests with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the category with the smaller column proportion appears under the category with the larger column proportion.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τις επιμέρους πολλαπλές συγκρίσεις επιβεβαιώνεται η έλλειψη στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων ($EF \geq 50\%$, $EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$ και $EF < 40\%$) αναφορικά με την παρουσία σημαντικής στεφανιαίας νόσου στην περισπωμένη και τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης ($EF < 40\%$) είχαν σε υψηλότερο ποσοστό σημαντική στεφανιαία νόσο στον πρόσθιο κατιόντα σε σύγκριση με τους ασθενείς που είχαν φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$).

Οι ασθενείς της μελέτης είχαν κατά μέσο όρο 53% κλάσμα εξώθησης της αριστεράς κοιλίας (ελάχιστο 25% και μέγιστο 75%). Ο μέσος όρος της συστολικής αρτηριακής πίεσης ήταν 146 mmHg, της διαστολικής 77 mmHg και η μέση καρδιακή συχνότητα 67 παλμούς το λεπτό. Η διαστολική αρτηριακή πίεση δε διέφερε στις επιμέρους ομάδες των ασθενών ($EF \geq 50\%$, $EF \geq 40\%$ & $EF < 50\%$ και $EF < 40\%$). Αντίθετα η συστολική αρτηριακή πίεση ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 50\%$) (150 mmHg) σε σχέση με την αντίστοιχη των ασθενών χαμηλό κλάσμα εξώθησης ($EF < 40\%$) (127 mmHg). Επίσης ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης ($EF < 40\%$) είχαν περισσότερες σφύξεις (77 bpm) σε σύγκριση με τις δύο άλλες ομάδες ασθενών. (πίνακες 7 έως 7,2)

DESCRIPTIVE STATISTICS (πίνακας 7)

Αρτηριακή πίεση, καρδιακή συχνότητα, κλάσμα εξώθησης αριστεράς κοιλίας

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
EF Ventricle	53	1	10	25	75
BP(systolic)	146	2	26	100	215
BP(diastolic)	77	1	11	55	100
PULSE	67	1	10	49	111

Αρτηριακή πίεση, καρδιακή συχνότητα – κατανομή του μέσου όρου (πίνακας 7,1)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
PULSE	66	67	77	67
BP(systolic)	150	140	127	146
BP(diastolic)	78	76	70	77

Κατανομή των ανωτέρω χαρακτηριστικών στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

(πίνακας 7,2)

	LVEF		
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
PULSE			A B
BP(systolic)	C		
BP(diastolic)			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τις επιμέρους πολλαπλές συγκρίσεις επιβεβαιώνεται η έλλειψη στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%) αναφορικά με τη διαστολική αρτηριακή πίεση. Ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) είχαν χαμηλότερη συστολική αρτηριακή πίεση σε σύγκριση με τους ασθενείς που είχαν φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης (EF>=50%). Επίσης ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) είχαν περισσότερες σφύξεις σε σύγκριση με τις δύο άλλες ομάδες ασθενών.

Η τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας ήταν κατά μέσο όρο 20 mmHg (ελάχιστη 8 και μέγιστη 33). Η τιμή για το BNP στην αριστερά κοιλία ήταν 102 (Mean) (ελάχιστη 5 και μέγιστη 956) ενώ η αντίστοιχη τιμή για το BNP στην περιφερική φλέβα ήταν 93 (Mean) (ελάχιστη 5 και μέγιστη 935).

Δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) ως προς την τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας. Αντίθετα οι τιμές για το BNP στην αριστερά κοιλία και το BNP στην περιφερική φλέβα διέφεραν μεταξύ των τριών ομάδων. Ειδικότερα διαπιστώνεται ότι οι τιμές για το BNP στην αριστερά κοιλία και την περιφερική φλέβα ήταν μικρότερες στους ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%) (69 και 61 αντίστοιχα) σε σχέση με τις αντίστοιχες των ασθενών με διατηρημένο (EF \geq 40% & EF<50%) (160 και 145 αντίστοιχα) ή χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%) (203 και 200 αντίστοιχα). Αντίθετα οι τιμές για το BNP στην αριστερά κοιλία και την περιφερική φλέβα, δε διέφεραν μεταξύ των ασθενών με διατηρημένο (EF \geq 40% & EF<50%) ή χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%). (πίνακες 8 έως 8,2)

LVEDP – BNP (πίνακας 8)

	Mean	Standard Error of Mean	Std Deviation	Minimum	Maximum
LVEDP	20	0	5	8	33
BNP	102	13	147	5	956
BNP(Vein)	93	13	138	5	935

LVEDP: τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας

BNP: BNP στην αριστερά κοιλία

BNP(Vein): BNP στην περιφερική φλέβα

LVEDP – BNP – κατανομή του μέσου όρου (πίνακας 8,1)

	LVEF			
	EF \geq 50%	EF \geq 40% & EF<50%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
LVEDP	20	21	21	20
BNP	69 **	160 **	203 **	102
BNP(Vein)	61 **	145 **	200 **	93

** The mean difference is significant at the .001 level.

Κατανομή των ανωτέρω χαρακτηριστικών στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)
LVEDP – BNP (πίνακας 8,2)

	LVEF		
	EF \geq 50%	EF \geq 40% & EF<50%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
LVEDP			
BNP		A	A
BNP(Vein)		A	A

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των τριών συγκρινόμενων ομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%) ως προς την τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας. Αντίθετα διαπιστώνεται ότι οι τιμές για το BNP στην αριστερά κοιλία και την περιφερική φλέβα ήταν μικρότερες στους ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%) σε σχέση με τις αντίστοιχες των ασθενών με διατηρημένο (EF \geq 40% & EF<50%) ή χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%). (έλεγχος με πολλαπλές κατά ζεύγη συγκρίσεις)

Δημογραφικά στοιχεία – Περίληψη

Συμπερασματικά μπορεί να λεχθεί ότι οι ασθενείς χωρίστηκαν σε τρεις ισοδύναμες ομάδες ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού, τη νεφρική λειτουργία και τον αιματοκρίτη. Οι ομάδες αυτές ήταν επίσης ισοδύναμες όταν εξετάστηκαν για σημαντικούς παράγοντες κινδύνου όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η υπερλιπιδαιμία. Ο λόγος που οδηγήθηκαν οι περισσότεροι σε στεφανιογραφία, ήταν η παρουσία στεφανιαίας νόσου. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης λάμβαναν παρόμοια φαρμακευτική αγωγή, η οποία ήταν η βέλτιστη για στεφανιαία νόσο. Η αυξημένη χρήση διουρητικών και αυξημένες τιμές του BNP στην τρίτη υποομάδα, ήταν αναμενόμενη από το χαμηλό κλάσμα εξώθησης των ασθενών.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ & ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΚΛΑΣΜΑ ΕΞΩΘΗΣΗΣ

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται οι υπερηχογραφικές μετρήσεις (μέση τιμή), με άλλες χαρακτηριστικές τιμές (διάμεση τιμή, σταθερά απόκλισης) καθώς και η κατανομή τους ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για τις συσχετίσεις με την LVEDP, προέρχονται από τις κλασσικές υπερηχογραφικές μετρήσεις.

Υπερηχογραφικές μετρήσεις – Διαμετροειδική ροή

Βασικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά της διαμετροειδικής ροής (πίνακας 1)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N
E MAX VEL (cm/sec)	72,207	1,737	19,032	71,925	11,867	136,800	120
A MAX VEL (cm/sec)	73,3	1,5	16,2	71,8	29,4	122,7	119
E/A MAX VEL	1,0103	,0283	,3089	,9702	,4041	1,9281	119
E DT (msec)	171,55	4,11	45,00	163,88	58,25	294,00	120

Κατανομή των υπερηχογραφικών χαρακτηριστικών της διαμετροειδικής ροής (πίνακας 2)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
E MAX VEL (cm/sec)	74,757	71,966	53,794	72,207
A MAX VEL (cm/sec)	74,1	71,5	72,2	73,3
E/A MAX VEL	1,0289	1,0478	,7816	1,0103
E DT (msec)	174,27	164,74	168,00	171,55

Κατανομή του μέσου όρου των ανωτέρω υπερηχογραφικών παραμέτρων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

	LVEF		
	EF \geq 50%	EF<50% & EF \geq 40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
E MAX VEL (cm/sec)	C	C	
A MAX VEL (cm/sec)			
E/A MAX VEL	C	C	
E DT (msec)			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

E MAX VEL (cm/sec) : ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

E/A MAX VEL: ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

Δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%), ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές

Υπερηχογραφικές μετρήσεις - μιτροειδικός δακτύλιος (ιστικό Doppler)

Βασικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά του ιστικού Doppler στο μιτροειδικό δακτύλιο (πίνακας 3)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N
E'l VEL (cm/sec)	10,6	,3	3,5	10,6	1,8	21,8	120
A'l VEL (cm/sec)	11,7	,2	2,7	11,3	6,0	19,8	119
E's VEL (cm/sec)	7,056	,234	2,562	6,688	1,163	14,984	120
A's VEL (cm/sec)	9,510	,209	2,276	9,493	3,827	17,333	119

E'/A'1 VEL	,9498	,0351	,3829	,8765	,1932	2,3580	119
E's/A's VEL	,7561	,0246	,2688	,7343	,0994	1,9076	119
E/E'1	7,5356	,3270	3,5817	6,6861	2,7903	24,1224	120
E/E's	11,3958	,5084	5,5691	10,2566	3,9454	42,5847	120
E/E'mean	8,9501	,3808	4,1716	8,0608	3,2688	30,7987	120

Κατανομή των υπερηχογραφικών χαρακτηριστικών του ιστικού Doppler στο μιτροειδικό δακτύλιο ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (πίνακας 4)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
E'1 VEL (cm/sec)	11,3	10,0	6,8	10,6
A'1 VEL (cm/sec)	12,1	10,4	11,5	11,7
E's VEL (cm/sec)	7,606	6,452	4,443	7,056
A's VEL (cm/sec)	9,916	8,477	9,057	9,510
E'/A'1 VEL	,9786	1,0072	,5966	,9498
E's/A's VEL	,7746	,7983	,5165	,7561
E/E'1	7,2731	7,9070	8,5813	7,5356
E/E's	10,9041	12,4318	12,5183	11,3958
E/E'mean	8,6084	9,5116	10,1196	8,9501

Κατανομή του μέσου όρου των ανωτέρω υπερηχογραφικών παραμέτρων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

	LVEF		
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
E'1 VEL (cm/sec)	C	C	
A'1 VEL (cm/sec)	B		
E's VEL (cm/sec)	C		
A's VEL (cm/sec)	B		
E'/A'1 VEL	C	C	

E's/A's VEL	C	C	
E/E'I			
E/E's			
E/E'mean			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τον έλεγχο με πολλαπλές συγκρίσεις, παρατηρούνται οι παρακάτω διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%)

E'I VEL (cm/sec): ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) εξώθησης, σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

A'I VEL (cm/sec): ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%), σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%).

E's VEL (cm/sec) : ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%) σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

A's VEL (cm/sec) : ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%), σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%).

E'I/A'I VEL: ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

E's/A's VEL: ο μέσος όρος της μεταβλητής είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%) σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%)

Δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%), ως προς τις υπόλοιπες μεταβλητές (E/E'I, E/E's και E/E'mean)

Υπερηχογραφικές μετρήσεις – αριστερός κόλπος

Βασικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά του αριστερού κόλπου (κανόνας του Simpson) (πίνακας 5)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N
LA 4C MAX VOL (cm ³)	51,6	1,6	17,3	50,1	24,0	103,5	120
LA 2C MAX VOL (cm ³)	53,9	1,6	17,6	53,6	21,0	102,5	119
LA MAX VOL SIMP. (cm ³)	52,7	1,5	16,0	52,2	24,1	103,0	120
LA MAX VOL SIMP. /BSA	27,180	,767	8,397	26,145	11,925	54,334	120

Κατανομή των υπερηχογραφικών χαρακτηριστικών του αριστερού κόλπου ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (κανόνας του Simpson) (πίνακας 6)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
LA 4C MAX VOL (cm ³)	51,3	54,6	46,2	51,6
LA 2C MAX VOL (cm ³)	54,3	53,9	50,5	53,9
LA MAX VOL SIMP. (cm ³)	52,7	54,2	48,4	52,7
LA MAX VOL SIMP. /BSA	27,022	28,118	26,055	27,180

Κατανομή του μέσου όρου των ανωτέρω υπερηχογραφικών παραμέτρων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

	LVEF		
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
LA 4C MAX VOL (cm ³)			
LA 2C MAX VOL (cm ³)			
LA MAX VOL SIMP. (cm ³)			
LA MAX VOL SIMP. /BSA			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τον έλεγχο με πολλαπλές συγκρίσεις, δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%), ως προς τις ανωτέρω μεταβλητές

Βασικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά του αριστερού κόλπου (μέθοδος AREA LENGTH και μέθοδος prolate ellipse) (πίνακας 7)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm ³)min	58,1462	1,6129	17,6681	56,1437	26,7612	108,5567	120
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm ³)min	29,9999	,8416	9,2196	28,5570	13,7033	55,3861	120
LA MAX VOL prolate ellipse (cm ³)	47,4567	1,6861	15,4534	44,8584	23,7715	98,8233	84
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm ³)	24,3485	,8582	7,8651	22,8094	12,1283	56,7950	84

Κατανομή των υπερηχογραφικών χαρακτηριστικών του αριστερού κόλπου ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (μέθοδος AREA LENGTH και μέθοδος prolate ellipse) (πίνακας 8)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm ³)min	57,9680	60,1516	54,5514	58,1462
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm ³)min	29,7163	31,1479	29,2965	29,9999
LA MAX VOL prolate ellipse (cm ³)	47,3524	50,9814	39,2724	47,4567
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm ³)	23,9783	26,7423	21,3136	24,3485

Κατανομή του μέσου όρου των ανωτέρω υπερηχογραφικών παραμέτρων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

	LVEF		
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm ³)min			
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm ³)min			
LA MAX VOL prolate ellipse (cm ³)			
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm ³)			

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τον έλεγχο με πολλαπλές συγκρίσεις, δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%), ως προς τις ανωτέρω μεταβλητές

Βασικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά του αριστερού κόλπου (αριστερά παραστερνική τομή) και της καρδιακής συχνότητας (πίνακας 9)

	Mean	Standard Error of Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N
LA (parasternal) (cm)	3,74	,06	,56	3,70	2,24	4,98	85
PULSE	67	1	10	66	49	111	118

Κατανομή των υπερηχογραφικών χαρακτηριστικών του αριστερού κόλπου (αριστερά παραστερνική τομή) και της καρδιακής συχνότητας ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (πίνακας 10)

	LVEF			
	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%	Total
	Mean	Mean	Mean	Mean
LA (parasternal) (cm)	3,76	3,81	3,46	3,74
PULSE	66	67	77	67

Κατανομή του μέσου όρου των ανωτέρω υπερηχογραφικών παραμέτρων στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).

Comparisons of Column Means(a)

	LVEF		
	EF \geq 50%	EF<50% & EF \geq 40%	EF<40%
	(A)	(B)	(C)
LA (parasternal) (cm)			
PULSE			A B

Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.

a Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.

Από τον έλεγχο με πολλαπλές συγκρίσεις, παρατηρούνται οι παρακάτω διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%)

PULSE (καρδιακή συχνότητα): ο μέσος όρος της καρδιακής συχνότητας είναι μεγαλύτερος στην ομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<40%), σε σχέση με τους ασθενείς που έχουν καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα (EF \geq 40% & EF<50%) εξώθησης.

Δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των τριών υποομάδων (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%), ως προς τη διάμετρο του αριστερού κόλπου (LA parasternal).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ - ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΑΣ ΚΟΙΛΙΑΣ (LVEDP)

Αποτελέσματα συσχετίσεων ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις μετρούμενες μεταβλητές

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται τα αποτελέσματα των συσχετίσεων ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις μετρούμενες μεταβλητές για τον πληθυσμό της μελέτης.

Υπολογίσθηκαν οι συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson για την κάθε μεταβλητή στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF $<$ 50% και EF $<$ 40%).

Συσχέτιση: LVEDP – Διαμτροειδική ροή (παλμικό Doppler)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους στη μιτροειδή βαλβίδα (σύνολο του πληθυσμού)

LVEDP

<i>LVEDP</i>	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	<i>1</i>		<i>120</i>
E MAX VEL (cm/sec)	<i>,334(**)</i>	<i>,000</i>	<i>120</i>
A MAX VEL (cm/sec)	<i>-,144</i>	<i>,118</i>	<i>119</i>
E/A MAX VEL	<i>,426(**)</i>	<i>,000</i>	<i>119</i>
E DT (msec)	<i>-,451(**)</i>	<i>,000</i>	<i>120</i>

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού.(συσχέτιση κατά Pearson)

E: mitral inflow early diastolic velocity

E MAX VEL (cm/sec): E max velocity

E DT (msec): E deceleration time

A: Late diastolic flow due to atrial contraction

A MAX VEL (cm/sec): A max velocity

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους στη μιτροειδή βαλβίδα (επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

LVEDP	LVEF								
	EF>=50%			EF<50% & EF>=40%			EF<40%		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		82	1		27	1		11
E MAX VEL (cm/sec)	,354(**)	,001	82	,648(**)	,000	27	,083	,809	11
A MAX VEL (cm/sec)	-,039	,727	81	-,187	,351	27	-,410	,210	11
E/A MAX VEL	,381(**)	,000	81	,643(**)	,000	27	,420	,199	11
E DT (msec)	-,345(**)	,002	82	-,595(**)	,001	27	-,636(*)	,035	11

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους στη μιτροειδή βαλβίδα (σύνολο του πληθυσμού και επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

Pearson Correlation

LVEDP Pearson Correlation	LVEF			
	Total Population	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
LVEDP	1	1	1	1
E MAX VEL (cm/sec)	,334(**)	,354(**)	,648(**)	,083
A MAX VEL (cm/sec)	-,144	-,039	-,187	-,410
E/A MAX VEL	,426(**)	,381(**)	,643(**)	,420
E DT (msec)	-,451(**)	-,345(**)	-,595(**)	-,636(*)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Συγκριτικά οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E MAX VEL (cm/sec) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,334(p=0.01), r=,354(p=0.01), r=,648(p=0.01), r=,083(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E/A MAX VEL είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,426(p=0.01), r=,381(p=0.01), r=,643(p=0.01), r=,420(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E DT (msec) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και τις επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης. (r=-,451(p=0.01), r=-,345(p=0.02), r=-,595(p=0.01), r=-,636(p=0.035) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Συσχέτιση: LVEDP – Μιτροειδικός δακτύλιος (ιστικό Doppler)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του ιστικού Doppler στο μιτροειδικό δακτύλιο (σύνολο του πληθυσμού)

LVEDP

LVEDP	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		120
E'I VEL (cm/sec)	,063	,491	120
A'I VEL (cm/sec)	-,041	,655	119
E's VEL (cm/sec)	,115	,210	120
A's VEL (cm/sec)	-,110	,233	119
E'I/A'I VEL	,091	,323	119
E's/A's VEL	,225(*)	,014	119
E/E'I	,217(*)	,017	120
E/E's	,174	,057	120
E/E'mean	,213(*)	,020	120

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού.(συσχέτιση κατά Pearson)

E': early diastolic mitral annular velocity

E'l VEL (cm/sec): early diastolic mitral annular velocity (lateral)
A'l VEL (cm/sec): late diastolic mitral annular velocity (lateral)
E's VEL (cm/sec): early diastolic mitral annular velocity (septal)
A's VEL (cm/sec): late diastolic mitral annular velocity (septal)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του ιστικού Doppler στο μιτροειδικό δακτύλιο (επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

LVEDP	LVEF								
	EF>=50%			EF<50% & EF>=40%			EF<40%		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		82	1		27	1		11
E'l VEL (cm/sec)	,238(*)	,032	82	-,038	,850	27	-,522	,100	11
A'l VEL (cm/sec)	,069	,543	81	-,236	,236	27	-,100	,770	11
E's VEL (cm/sec)	,268(*)	,015	82	,035	,863	27	-,378	,252	11
A's VEL (cm/sec)	-,040	,725	81	-,335	,088	27	,163	,631	11
E'l/A'l VEL	,167	,137	81	,148	,460	27	-,579	,062	11
E's/A's VEL	,317(**)	,004	81	,330	,093	27	-,447	,168	11
E/E'l	,008	,940	82	,436(*)	,023	27	,532	,092	11
E/E's	-,009	,933	82	,370	,058	27	,482	,134	11
E/E'mean	,002	,982	82	,435(*)	,023	27	,522	,099	11

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του ιστικού Doppler στο μιτροειδικό δακτύλιο (σύνολο του πληθυσμού και επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

Pearson Correlation

LVEDP Pearson Correlation	LVEF			
	Total Population	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
LVEDP	1	1	1	1
E'l VEL (cm/sec)	,063	,238(*)	-,038	-,522

A'I VEL (cm/sec)	-,041	,069	-,236	-,100
E's VEL (cm/sec)	,115	,268(*)	,035	-,378
A's VEL (cm/sec)	-,110	-,040	-,335	,163
E'/A'I VEL	,091	,167	,148	-,579
E's/A's VEL	,225(*)	,317(**)	,330	-,447
E/E'I	,217(*)	,008	,436(*)	,532
E/E's	,174	-,009	,370	,482
E/E'mean	,213(*)	,002	,435(*)	,522

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συγκριτικά οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E'I VEL (cm/sec) είναι στατιστικά σημαντική για την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) κλάσμα εξώθησης. (r=,063(ns), r=,238(p=0.05), r=-,038(ns), r=-,522(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E's VEL (cm/sec) είναι στατιστικά σημαντική για την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) κλάσμα εξώθησης. (r=,115(ns), r=,268(p=0.05), r=,035(ns), r=-,378(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E'/A'I VEL δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E's/A's VEL είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%). (r=,225(p=0.05), r=,317(p=0.01), r=,330(ns), r=-,447(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E/E'I είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40%). (r=,217(p=0.05), r=,008(ns), r=,436(p=0.05), r=-,532(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E/E's δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την E/E'mean είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,213(p=0.05), r=,002(ns), r=,435(p=0.05), r=,522(ns) για το

σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF $<$ 50% και EF $<$ 40% αντίστοιχα).

Συσχέτιση: LVEDP – Αριστερός Κόλπος (μέθοδος Simpson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου (σύνολο του πληθυσμού)

LVEDP

LVEDP	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	<i>1</i>		<i>120</i>
LA 4C MAX VOL (cm3)	,320(**)	,000	120
LA 2C MAX VOL (cm3)	,375(**)	,000	119
LA MAX VOL SIMP. (cm3)	,379(**)	,000	120
LA MAX VOL SIMP. /BSA	,343(**)	,000	120

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού.(συσχέτιση κατά Pearson)

LA 4C MAX VOL (cm3): Left atrium max volume (4 chambers)

LA 2C MAX VOL (cm3): Left atrium max volume (2 chambers)

LA MAX VOL SIMP (cm3): Left atrium max volume (Simpson method)

LA MAX VOL SIMP. /BSA: Left atrium max volume (Simpson method) / body surface area

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου (επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

LVEDP	LVEF								
	EF\geq50%			EF$<$50% & EF\geq40%			EF$<$40%		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	<i>1</i>		<i>82</i>	<i>1</i>		<i>27</i>	<i>1</i>		<i>11</i>
LA 4C MAX VOL (cm3)	,244(*)	,027	82	,566(**)	,002	27	,093	,785	11
LA 2C MAX VOL (cm3)	,284(*)	,010	81	,527(**)	,005	27	,654(*)	,029	11
LA MAX VOL	,290(**)	,008	82	,581(**)	,001	27	,565	,070	11

SIMP. (cm3)									
LA MAX VOL SIMP. /BSA	,251(*)	,023	82	,514(**)	,006	27	,486	,130	11

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου (σύνολο του πληθυσμού και επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

Pearson Correlation

LVEDP Pearson Correlation	LVEF			
	Total Population	EF\geq50%	EF<50% & EF\geq40%	EF<40%
LVEDP	1	1	1	1
LA 4C MAX VOL (cm3)	,320(**)	,244(*)	,566(**)	,093
LA 2C MAX VOL (cm3)	,375(**)	,284(*)	,527(**)	,654(*)
LA MAX VOL SIMP. (cm3)	,379(**)	,290(**)	,581(**)	,565
LA MAX VOL SIMP. /BSA	,343(**)	,251(*)	,514(**)	,486

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συγκριτικά οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA 4C MAX VOL (cm³) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,320(p=0.01), r=,244(p=0.05), r=,566(p=0.01), r=,093(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA 2C MAX VOL (cm³) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και τις επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης. (r=,375(p=0.01), r=,284(p=0.05), r=,527(p=0.01), r=,654(p=0.05) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL SIMP. (cm³) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,379(p=0.01), r=,290(p=0.01), r=,581(p=0.01), r=,565(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL SIMP. /BSA είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,343(p=0.01), r=,251(p=0.05), r=,514(p=0.01), r=,486(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Συσχέτιση: LVEDP – Αριστερός Κόλπος (μέθοδος επιφάνειας μήκους & prolate ellipse)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου υπολογιζόμενες με τη μέθοδο επιφάνειας μήκους και τη μέθοδο prolate ellipse (σύνολο του πληθυσμού)

LVEDP

LVEDP	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	<i>1</i>		<i>120</i>
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm3)min	<i>,360(**)</i>	<i>,000</i>	<i>120</i>
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm3)min	<i>,326(**)</i>	<i>,000</i>	<i>120</i>
LA MAX VOL prolate ellipse (cm3)	<i>,402(**)</i>	<i>,000</i>	<i>84</i>
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm3)	<i>,423(**)</i>	<i>,000</i>	<i>84</i>

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού.(συσχέτιση κατά Pearson)

LA MAX VOL AREA LENGTH (cm3)min: Left atrium max volume (Area Length method)

LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm3)min: Left atrium max volume (Area Length method)/ body surface area

LA MAX VOL prolate ellipse (cm3): Left Atrium max volume (prolate ellipse method)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου υπολογιζόμενες με τη μέθοδο επιφάνειας μήκους και τη μέθοδο prolate ellipse (επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

LVEDP	LVEF								
	EF>=50%			EF<50% & EF>=40%			EF<40%		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		82	1		27	1		11
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm3)min	,281(*)	,011	82	,538(**)	,004	27	,548	,081	11
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm3)min	,242(*)	,029	82	,480(*)	,011	27	,568	,068	11
LA MAX VOL prolate ellipse (cm3)	,257(*)	,050	59	,610(**)	,007	18	,794(*)	,033	7
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm3)	,268(*)	,040	59	,597(**)	,009	18	,745	,055	7

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και στις υπερηχογραφικές παραμέτρους του αριστερού κόλπου υπολογιζόμενες με τη μέθοδο επιφάνειας μήκους και τη μέθοδο prolate ellipse (σύνολο του πληθυσμού και επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

Pearson Correlation

LVEDP Pearson Correlation	LVEF			
	Total Population	EF \geq 50%	EF<50% & EF \geq 40%	EF<40%
LVEDP	1	1	1	1
LA MAX VOL AREA LENGTH (cm ³)min	,360(**)	,281(*)	,538(**)	,548
LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm ³)min	,326(**)	,242(*)	,480(*)	,568
LA MAX VOL prolate ellipse (cm ³)	,402(**)	,257(*)	,610(**)	,794(*)
LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm ³)	,423(**)	,268(*)	,597(**)	,745

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συγκριτικά οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδοιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL AREA LENGTH (cm³)min είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,360(p=0.01), r=,281(p=0.01), r=,538(p=0.01), r=,548(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL AREA LENGTH / BSA (cm³)min είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=,326(p=0.01), r=,242(p=0.05), r=,480(p=0.05), r=,568(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL prolate ellipse (cm³) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και τις επιμέρους ομάδες. (r=,402 (p=0.01), r=,257(p=0.05), r=,610(p=0.01), r=,794(p=0.05) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την LA MAX VOL prolate ellipse / BSA (cm³) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό

(EF \geq 50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 40% & EF<50%). (r=.423(p=0.01), r=.268(p=0.05), r=.597(p=0.01), r=.745(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Συσχέτιση: LVEDP – BNP

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και το BNP (σύνολο του πληθυσμού)

LVEDP

	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		120
BNP(ventr.)	,466(**)	,000	120
BNP(per.)	,467(**)	,000	120

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού.(συσχέτιση κατά Pearson)

BNP(ventr.): BNP left ventricle

BNP(per.): BNP vein

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και το BNP (επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

	LVEF								
	EF \geq 50%			EF<50% & EF \geq 40%			EF<40%		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
LVEDP	1		82	1		27	1		11
BNP(ventr.)	,443(**)	,000	82	,604(**)	,001	27	,243	,472	11
BNP(per.)	,412(**)	,000	82	,632(**)	,000	27	,311	,351	11

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω υπερηχογραφικές παραμέτρους, σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%, EF \geq 40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Correlations

Συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και το BNP (σύνολο του πληθυσμού και επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης)

LVEDP

Pearson Correlation

LVEDP Pearson Correlation	LVEF			
	Total Population	EF>=50%	EF<50% & EF>=40%	EF<40%
LVEDP	1	1	1	1
BNP(ventr.)	,466(**)	,443(**)	,604(**)	,243
BNP(per.)	,467(**)	,412(**)	,632(**)	,311

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συγκριτικά οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην τελοδιαστολική πίεση της αριστεράς κοιλίας (LVEDP) και στις ανωτέρω παραμέτρους, στο σύνολο του πληθυσμού καθώς και σε επιμέρους ομάδες ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40%).(συσχέτιση κατά Pearson)

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και το BNP είναι στατιστικά σημαντική και αυξάνει όταν από την ομάδα των ασθενών με καλό κλάσμα εξώθησης περνούμε στους ασθενείς με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης. Δεν είναι όμως σημαντική η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και το BNP στους ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης.

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την BNP(ventr.) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF>=50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF>=40% & EF<50%). (r=,466(p=0.01), r=,443(p=0.01), r=,604(p=0.01), r=,243(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Η συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και την BNP(per.) είναι στατιστικά σημαντική για το σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με καλό (EF>=50%) και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF>=40% & EF<50%). (r=,467(p=0.01), r=,412(p=0.01), r=,632(p=0.01), r=,311(ns) για το σύνολο του πληθυσμού και για τις επιμέρους ομάδες με EF>=50%, EF>=40% & EF<50% και EF<40% αντίστοιχα).

Τέλος δεν φαίνεται να υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά διαφορά ανάμεσα στις τιμές του BNP που λαμβάνονται από την αριστερά κοιλία ή από περιφερική φλέβα ως προς τον βαθμό συσχέτισης τους με την LVEDP.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΚΤΙΜΗΣΗ της LVEDP

Βασιζόμενοι στο μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης (stepwise) επιχειρήθηκε η πρόβλεψη της LVEDP χρησιμοποιώντας τους υπερηχογραφικούς δείκτες E MAX VEL, A MAX VEL, E/A MAX VEL, E DT, LA MAX VOL SIMP. /BSA , E/E'l, E/E's, E/E'mean και BNP(per.).

Model Summary

		R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
Model	1	,467(a)	,218	,211	4,772
	2	,578(b)	,334	,323	4,422
	3	,609(c)	,371	,355	4,316
	4	,634(d)	,402	,381	4,226

a Predictors: (Constant), BNP(per.)

b Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL

c Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL , E DT (msec)

d Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL , E DT (msec), LA MAX VOL SIMP. /BSA

ANOVA(e)

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	1	Regression	741,532	1	741,532	32,563	,000(a)
		Residual	2664,334	117	22,772		
		Total	3405,866	118			
	2	Regression	1137,521	2	568,760	29,086	,000(b)
		Residual	2268,345	116	19,555		
		Total	3405,866	118			
	3	Regression	1263,857	3	421,286	22,618	,000(c)
		Residual	2142,009	115	18,626		
		Total	3405,866	118			
	4	Regression	1370,031	4	342,508	19,179	,000(d)
		Residual	2035,834	114	17,858		
		Total	3405,866	118			

a Predictors: (Constant), BNP(per.)

- b Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL
 c Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL , E DT (msec)
 d Predictors: (Constant), BNP(per.), E/A MAX VEL , E DT (msec), LA MAX VOL SIMP. /BSA
 e Dependent Variable: LVEDP

Coefficients(a)

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
		B	Std. Error	Beta			
Model	1	(Constant)	18,351	,528		34,785	,000
		BNP(per.)	,018	,003	,467	5,706	,000
		E/A MAX VEL					
		E DT (msec)					
		LA MAX VOL SIMP. /BSA					
	2	(Constant)	12,486	1,392		8,971	,000
		BNP(per.)	,015	,003	,398	5,149	,000
		E/A MAX VEL	6,050	1,344	,348	4,500	,000
		E DT (msec)					
		LA MAX VOL SIMP. /BSA					
	3	(Constant)	19,393	2,980		6,509	,000
		BNP(per.)	,014	,003	,354	4,586	,000
		E/A MAX VEL	4,088	1,513	,235	2,702	,008
		E DT (msec)	-,028	,011	-,232	-2,604	,010
		LA MAX VOL SIMP. /BSA					
	4	(Constant)	16,580	3,137		5,285	,000
		BNP(per.)	,011	,003	,290	3,625	,000
		E/A MAX VEL	3,902	1,483	,224	2,631	,010
		E DT (msec)	-,028	,010	-,234	-2,686	,008
		LA MAX VOL SIMP. /BSA	,120	,049	,189	2,438	,016

a Dependent Variable: LVEDP

Το μοντέλο είναι στατιστικά σημαντικό (F=19,179 p=0.001). Χρήσιμοι παράγοντες πρόβλεψης της LVEDP είναι οι: BNP(per.), E/A MAX VEL, E DT και LA MAX VOL SIMP. /BSA. Η εξίσωση παλινδρόμησης διαμορφώνεται ως εξής:

$$\text{LVEDP} = 0.011 \times \text{BNP(per.)} + 3.902 \times \text{E/A MAX VEL} - 0.028 \times \text{E DT} + 0.12 \times \text{LA MAX VOL SIMP. /BSA} + 16.580$$

Βασιζόμενοι στο μοντέλο Binary Logistic (Forward:conditional) επιχειρήθηκε η πρόβλεψη της LVEDP χρησιμοποιώντας τους υπερηχογραφικούς δείκτες E MAX VEL, A MAX VEL, E/A MAX VEL, E DT, LA MAX VOL SIMP. /BSA , E/E'l, E/E's, E/E'mean και BNP(per.).

Dependent Variable Encoding

		Internal Value
Original Value	LVEDP<=20	0
	LVEDP>20	1

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	17,978	1	,000
	Block	17,978	1	,000
	Model	17,978	1	,000
Step 2	Step	8,057	1	,005
	Block	26,035	2	,000
	Model	26,035	2	,000
Step 3	Step	6,939	1	,008
	Block	32,974	3	,000
	Model	32,974	3	,000

Model Summary

		-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Step	1	138,821(a)	,140	,191
	2	130,764(b)	,197	,268
	3	123,825(b)	,242	,331

a Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than ,001.

b Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Classification Table(a)

				Predicted		
				LVEDP >20		Percentage Correct
				LVEDP <=20	LVEDP >20	
Step 1	Observed	LVEDP >20	LVEDP <=20	69	6	92,0
			LVEDP >20	29	15	34,1
		Overall Percentage				
Step 2	Observed	LVEDP >20	LVEDP <=20	67	8	89,3
			LVEDP >20	23	21	47,7
		Overall Percentage				
Step 3	Observed	LVEDP >20	LVEDP <=20	68	7	90,7
			LVEDP >20	22	22	50,0
		Overall Percentage				

a The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	BNPperif	,007	,002	12,158	1	,000	1,007
	Constant	-1,191	,265	20,184	1	,000	,304
Step 2(b)	LAMAXVOLSIMP.BSA	,077	,028	7,357	1	,007	1,080
	BNPperif	,007	,002	9,401	1	,002	1,007
	Constant	-3,267	,838	15,179	1	,000	,038
Step 3(c)	LAMAXVOLSIMP.BSA	,085	,030	8,003	1	,005	1,088
	EAMAXVEL	2,036	,810	6,316	1	,012	7,657
	BNPperif	,007	,002	9,324	1	,002	1,007
	Constant	-5,557	1,333	17,393	1	,000	,004

a Variable(s) entered on step 1: BNPperif.

b Variable(s) entered on step 2: LAMAXVOLSIMP.BSA.

c Variable(s) entered on step 3: EAMAXVEL.

Το μοντέλο είναι στατιστικά σημαντικό.

[Chi-square =32,974, df =3, Sig. =0,000 (Omnibus Tests of Model Coefficients)]

Μεταβλητές που συνεισφέρουν σημαντικά στην εκτίμηση της υψηλής LVEDP (LVEDP>20) είναι οι BNP(per.), E/A MAX VEL και LA MAX VOL SIMP. /BSA.

[BNP(per.): B=0,007 S.E.= 0,002 Wald= 9,324 df=1 Sig.=,002]

[LA MAX VOL SIMP. /BSA: B=0,085 S.E.= 0,03 Wald= 8,003 df=1 Sig.=,005]
 [E/A MAX VEL: B=2,036 S.E.= 0,810 Wald= 6,316 df=1 Sig.=,012]

Αύξηση των μεταβλητών του μοντέλου (BNP(per.), E/A MAX VEL και LA MAX VOL SIMP. /BSA) αυξάνει την πιθανότητα υψηλής LVEDP (LVEDP>20) για τον ασθενή

Χαρακτηριστικά του μοντέλου πρόβλεψης

BNP(per.), E/A MAX VEL και LA MAX VOL SIMP. /BSA	LVEDP >20
	%
Specificity	91
Sensitivity	50
PAC: percentage accuracy in classification	75,6
Positive predictive value	76
Negative predictive value	76

Area Under the Curve

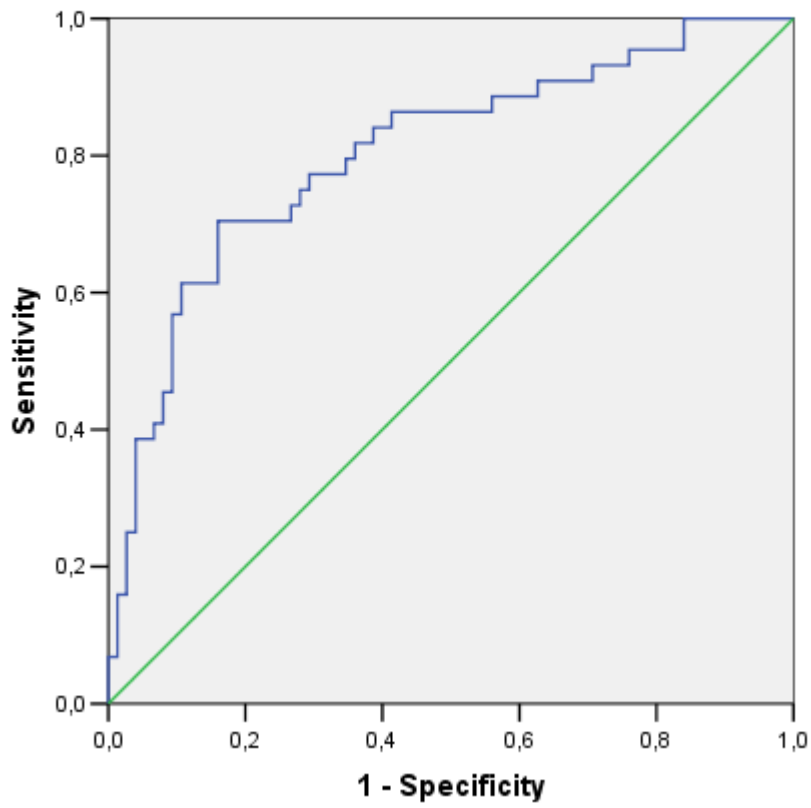
Test Result Variable(s): Predicted probability

Area	Std. Error(a)	Asymptotic Sig.(b)	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,804	,043	,000	,720	,888

a Under the nonparametric assumption

b Null hypothesis: true area = 0.5

ROC Curve



ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ 1

ΤΕΛΟΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (LVEDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ - BNP

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) – υπερηχογραφικοί δείκτες - BNP

Υπάρχουν αρκετές μελέτες οι οποίες συγκρίνουν υπερηχογραφικούς δείκτες με την LVEDP. Οι μελέτες αυτές είναι εξαιρετικά ανομοιογενείς μεταξύ τους. Διαφέρουν ως προς τον σχεδιασμό (ταυτόχρονη ή μη μέτρηση της LVEDP), τον πληθυσμό που επιλέγεται και τα κλινικά του χαρακτηριστικά (παρουσία ή μη καρδιακής ανεπάρκειας, στεφανιαία νόσος, νεφρική δυσλειτουργία, κολπική μαρμαρυγή, παρουσία ή μη οξέως στεφανιαίου συνδρόμου, αναιμία, ηλικία, σωματική διάπλαση-BMI). Διαφέρουν επίσης και ως προς τις υπερηχογραφικές παραμέτρους που υπολογίζουν (παλμικό, ιστικό Doppler) καθώς επίσης και στο αν οι υπερηχογραφικές μετρήσεις αποτελούν τον κύριο σχεδιασμό της μελέτης. Επιπλέον οι υποομάδες του πληθυσμού που αναλύονται έχουν διαφορετικά κριτήρια: υπερηχογραφικά κριτήρια (πχ E/A), το BMI (παχυσαρκία ή μη), κλινικά κριτήρια (πχ καρδιακή ανεπάρκεια), το κλάσμα εξώθησης, εργαστηριακά κριτήρια (πχ αναιμία).

Τα αποτελέσματα των μελετών δεν είναι ομοιογενή (παρουσία ή μη στατιστικής συσχέτισης και βαθμός συσχέτισης). Γίνεται κατανοητό ότι όταν χρησιμοποιούμε υπερηχογραφικούς δείκτες με σκοπό να προβλέψουμε την LVEDP είναι απαραίτητο να ορίζονται οι συνθήκες και η ομάδα των ασθενών στην οποία αναφερόμαστε. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης ότι δηλαδή ανάλογα με τις συνθήκες (κλάσμα εξώθησης) άλλοι υπερηχογραφικοί παράγοντες σχετίζονται με την LVEDP. Ειδικότερα ισχύουν τα εξής:

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) - BNP

Στη μελέτη των Sakata et al³ εξετάστηκαν 60 ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια ισχαιμικής αιτιολογίας (LVEF= 44±16). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,452). Η συσχέτιση LVEDP και BNP είναι σημαντική και στην παρούσα μελέτη. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η αυξημένη δραστηριότητα του συμπαθητικού στην αριστερά κοιλία αυξάνει το BNP.

Στη μελέτη των Tschore et al⁴ εξετάστηκαν 118 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 68 συμπτωματικούς ασθενείς με διαστολική δυσλειτουργία και 50 ασθενείς με φυσιολογική καρδιακή λειτουργία. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,45). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (BNP). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το NT-proBNP μπορεί να ξεχωρίσει συμπτωματικούς ασθενείς με διαστολική δυσλειτουργία και να αποκλείσει ασθενείς με μη καρδιακής αιτιολογίας δυσανεξία στην κόπωση.

Στη μελέτη των Tsutamoto et al⁵ εξετάστηκαν 326 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (EF: 38.3±11). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP (0,574). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (BNP). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η νεφρική λειτουργία επηρεάζει περισσότερο το NT-proBNP από το BNP.

Στη μελέτη των Watanabe et al⁶ εξετάστηκαν 49 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 19 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια (EF≥45), 18 ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια (EF<45) και 12 ασθενείς αναφοράς. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στους ασθενείς με διαστολική (0,654) καρδιακή ανεπάρκεια. Όμως η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP

στους ασθενείς με συστολική καρδιακή ανεπάρκεια. Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η μυοκαρδιακή δυσκαμψία (myocardial stiffness) επηρεάζει τα επίπεδα του BNP σε ασθενείς με διαστολική και συστολική καρδιακή ανεπάρκεια.

Στη μελέτη των Wold Knudsen et al⁷ εξετάστηκαν 234 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και απουσία ιστορικού καρδιακής ανεπάρκειας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,39). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η αναιμία (αιμοσφαιρίνη <12 g/dl για γυναίκες και <13 g/dl για άνδρες) επηρεάζει τα επίπεδα του BNP σε ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο.

Στη μελέτη των Yamamoto et al⁸ εξετάστηκαν 94 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,46). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνευθούν μεταβολές στην καρδιακή δομή και λειτουργία.

Στη μελέτη των Morimoto et al⁹ εξετάστηκαν 17 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου (9) και φυσιολογικά άτομα. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,65). Τα αποτελέσματα αυτά μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το BNP.

Στη μελέτη των Marumoto et al¹⁰ εξετάστηκαν 67 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 32 ασθενείς με παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου και 35 ασθενείς με φυσιολογική καρδιακή λειτουργία. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,78 για τους 32 ασθενείς). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (BNP). Ο συντελεστής συσχέτισης είναι όμως μικρότερος πιθανόν λόγω του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Rogers et al¹¹ εξετάστηκαν 1069 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP (0,24). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι το BNP ως βιοδείκτης, έχει ανεξάρτητη προγνωστική αξία από την LVEDP για την πρόβλεψη του σύνθετου στόχου των εισαγωγών λόγω καρδιακής ανεπάρκειας ή θανάτου.

Στη μελέτη των Yoshimura et al¹² εξετάστηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με στένωση μιτροειδούς (20), διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (30) και την ομάδα ελέγχου (20). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με διατακτική μυοκαρδιοπάθεια. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με στένωση μιτροειδούς. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP διαφέρουν ανάλογα με την υποκείμενη καρδιακή πάθηση και τις συνθήκες φόρτισης της αριστεράς κοιλίας.

Στη μελέτη των Tsutamoto et al¹³ εξετάστηκαν 366 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης σε υποκατηγορίες πληθυσμού. Οι διαφορές σε υποκατηγορίες πληθυσμού (EF<40%) σε σχέση με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, είναι εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι τα επίπεδα του BNP επηρεάζονται από την κάθαρση της κρεατινίνης.

Στη μελέτη των Jaubert et al⁴⁶ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP, το E/E' lateral και το Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα

αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το BNP, το Left atrial max volume index και το E/E' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης Left atrial max volume index πλεονεκτεί σε σχέση με το BNP και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Min et al¹⁴ εξετάστηκαν 55 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλή συστολική λειτουργία ($EF \geq 50\%$) της αριστεράς κοιλίας και E/E': 8 έως 15. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP και το νέο δείκτη Time interval between the onset of E and E' ($T(E'-E)$). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal, το E/A, το E DT και το Left atrial max volume index (multivariate regression analysis). Τα αποτελέσματα για το NT-proBNP και το E/E' septal, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για το E/A, το E DT και το Left atrial max volume index, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Stolker et al¹⁵ εξετάστηκαν 182 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP, το E, το E/A, το E DT, το E/E' septal, τον Left atrial max volume και τον Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα για το BNP, το E, το E/A, το E DT, τον Left atrial max volume και τον Left atrial max volume index, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για το E/E' septal διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Dokainish et al¹⁶ εξετάστηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean και το BNP. Όμως η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με $BMI > 35$. Τα αποτελέσματα για τον E/E' mean, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Όμως τα αποτελέσματα για το BNP συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP στους ασθενείς με $BMI > 35 \text{ kg/m}^2$. Στην παρούσα μελέτη υπήρχαν ελάχιστοι ασθενείς με $BMI > 35 \text{ kg/m}^2$.

Στη μελέτη των Fukuta et al¹⁷ εξετάστηκαν 237 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Haug et al¹⁸ εξετάστηκαν 85 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP (μη γραμμική συσχέτιση). Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Joung et al¹⁹ εξετάστηκαν 216 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και καλή συστολική λειτουργία ($EF \geq 50\%$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν (για το BNP) με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το NT-proBNP συσχετίζεται ασθενώς με την LVEDP και πως δεν αποτελεί καλό δείκτη αυξημένων πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Maeda et al²⁰ εξετάστηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με επηρεασμένη συστολική λειτουργία ($EF < 50\%$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά,

συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Taylor et al²¹ εξετάστηκαν 203 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. 101 από αυτούς ήταν παχύσαρκοι ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το ANP και το BNP αλλά η συσχέτιση ήταν ασθενής. Τα αποτελέσματα για το BNP διαφέρουν από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (η συσχέτιση είναι σημαντική και μέτρια), εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Oyamada et al²² εξετάστηκαν 48 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από βρέφη με έλλειμμα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A και το E/E' lateral. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Kuster et al²³ εξετάστηκαν 33 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Iwanaga et al²⁴ εξετάστηκαν 160 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια (διαστολική και συστολική). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Arques et al²⁵ εξετάστηκαν 26 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο (15 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 11 άτομα ελέγχου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP και τον Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Τελοδιαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (LVEDP) – υπερηχογραφικοί δείκτες

Στη μελέτη των Sohn et al²⁶ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Οι ασθενείς βηματοδοτήθηκαν από το δεξιό κόλπο με σκοπό να υπάρξει πλήρη συγχώνευση των κυμάτων E και A. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος E (έγχρωμο Doppler)/ E' (TDI: διαφραγματικό τμήμα του μιτροειδικού δακτυλίου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το EA/E'A' (συγχώνευση των σημάτων και στις δύο περιπτώσεις) (0,62). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι πιέσεις πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας ακόμη και όταν υπάρχει συγχώνευση των κυμάτων E και A.

Στη μελέτη των Kasner et al²⁷ εξετάσθηκαν 43 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια ($EF > 58\%$) οι οποίοι συγκρίθηκαν με 12 ασθενείς αναφοράς. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,71), το Left atrial volume index (0,4) και E DT (0,3). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Όμως ο βαθμός συσχέτισης LVEDP και E/E' lateral είναι λιγότερο ισχυρός. Επίσης η E/A συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με την LVEDP. Οι διαφορές οφείλονται στη διαφορετική μεθοδολογία και τον πληθυσμό που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' lateral μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί η διαστολική δυσλειτουργία σε ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια.

Στη μελέτη των Appleton et al²⁸ εξετάσθηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός ήταν ανομοιογενής (ασθενείς με στεφανιαία νόσο, περιοριστική μυοκαρδιοπάθεια, καρδιακή ανεπάρκεια). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A (-0,43), το E/A (-0,47), το E DT (-0,48) και το IVRT(-0,42). Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A. Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για τα E/A και E DT. Τα αποτελέσματα όμως διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για τις μετρήσεις στα E και A, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Mornos et al²⁹ εξετάσθηκαν 110 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,66), E/E' septal (0,6) και E/E' mean (0,7). Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν το λόγο $E/(Ea \times Sa)$ (average) για τη μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP.

Στη μελέτη των Lisauskas et al³⁰ εξετάσθηκαν 30 άτομα (τμήμα της μελέτης με επεμβατικές μετρήσεις). Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,92). Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο λόγος E/E' lateral σχετίζεται γραμμικά με την LVEDP.

Στη μελέτη των Kuecherer et al³¹ εξετάσθηκαν 87 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E VTI / A VTI (0,35). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Yamamoto et al³² εξετάσθηκαν 83 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Οι ασθενείς χωρίστηκαν ανάλογα με το κλάσμα εξώθησης (EF) σε άτομα με $EF > 50\%$ και άτομα με $EF \leq 50\%$. Διαπιστώθηκε ότι συσχέτιση ανάμεσα στην LVEDP και τους υπερηχογραφικούς δείκτες εξαρτάται από το κλάσμα εξώθησης. Ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης ($> 50\%$) παρουσιάζουν μικρότερους συντελεστές συσχέτισης και δυσκολότερη πρόβλεψη για την LVEDP. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συντελεστές συσχέτισης σταθερά μειώνονται όταν από την ομάδα των ασθενών με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης ($\geq 40\%$ & $< 50\%$) περνούμε στους ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης ($\geq 50\%$). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0,33 για $EF > 50\%$ & 0,61 για $EF \leq 50\%$) και το E DT (NS για $EF > 50\%$ & -0,85 για $EF \leq 50\%$). Τα αποτελέσματα για το E DT διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα μεμονωμένες υπερηχογραφικές μετρήσεις προσφέρουν λίγες πληροφορίες για την εκτίμηση της LVEDP.

Στη μελέτη των Rossvoll et al³³ εξετάστηκαν 45 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A και το E-DT. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Όμως τα αποτελέσματα για το κύμα A συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Abd-El-Aziz et al³⁴ εξετάστηκαν 50 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης ($EF \geq 60\%$). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A και το E-DT. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το IVRT (-0,54), το A/E VTI (0,31), το Atrial filling fraction (0,32), τη συστολική (0,36) και διαστολική (0,43) αρτηριακή πίεση. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το A και το A/E VTI. Όμως τα αποτελέσματα για τα E, A, E/A, E-DT και το Atrial filling fraction, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν το δείκτη MABP (diastolic blood pressure + 1/3 pulse pressure) για την πρόβλεψη της LVEDP όταν η LVEDP < 20 mm Hg.

Στη μελέτη των Su et al³⁵ εξετάστηκαν 43 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E και το A. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E-DT (-0,338) και το E/E' lateral (0,439). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το A, το E-DT και το E/E' lateral. Όμως τα αποτελέσματα για το E διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν το δείκτη E/isovolumic relaxation flow propagation velocity (IRFPV) για την πρόβλεψη της LVEDP.

Στη μελέτη των Ozer et al³⁶ εξετάστηκαν 45 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και φυσιολογικό κλάσμα εξώθησης. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/Vp (0,371), το E/E' lateral (0,302), το E/E' septal (0,541), το E/E' mean (0,353) και τον Left atrial volume index (0,461). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το Left atrial volume index (LAVI) και εν μέρει με το E/E' lateral. Όμως τα αποτελέσματα για το E/E' lateral (σε υποκατηγορίες πληθυσμού), το E/E' septal και το E/E' mean διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν τους δείκτες septal E/E' and LAVI για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Ozer et al³⁷ εξετάστηκαν 80 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean (0,637) (septal, lateral, inferior and anterior mitral annulus). Τα αποτελέσματα διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο δείκτης E/E' mean υπερτερεί έναντι του mean systolic strain score index και του time difference between onset of mitral inflow and onset of early diastolic mitral annulus velocity [T(E'-E)], στην πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Olson et al³⁸ εξετάστηκαν 20 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια της μιτροειδούς βαλβίδας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E-DT (-0,65) και το PVs/PVd (-0,52). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το IVRT και το E/E' lateral. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E-DT, το A και εν μέρει με το E/E' lateral. Όμως τα αποτελέσματα για το E/E' lateral (σε

υποκατηγορίες πληθυσμού), το E/A και το E, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι ο δείκτης E DT είναι καλύτερος του E/E' lateral για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Li et al³⁹ εξετάστηκαν 49 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με μη βαλβιδικής αιτιολογίας κολπική μαρμαρυγή και διατηρημένο κλάσμα εξώθησης. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E/E' septal και τα E/e'(synchronous sep, E/e'(synchronous lat). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εν μέρει με το E/E' lateral. Όμως τα αποτελέσματα για το E/E' lateral (σε υποκατηγορίες πληθυσμού) και το E/E' septal, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι οι δείκτες E/E' lateral και E/E' septal, ιδιαίτερα όταν E και E' μετρούνται ταυτόχρονα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Dokainish et al⁴⁰ εξετάστηκαν 122 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF \geq 50%). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το Pulmonary artery pressure (PAP), το E/E' mean και το Left atrial volume index. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E DT. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E, το Left atrial volume index και εν μέρει με το E/E' mean. Όμως τα αποτελέσματα για το E/E' mean (σε υποκατηγορίες πληθυσμού) και το E DT, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι οι δείκτες E/E' mean, (PAP + LAVi)/2 και (E + LAVi)/2, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Bruch et al⁴¹ εξετάστηκαν 74 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διαστολική (28 ασθενείς, EF $>$ 45%) και συστολική (46 ασθενείς, EF $<$ 45%) καρδιακή ανεπάρκεια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean. Τα αποτελέσματα για το E/E' mean (σε υποκατηγορίες πληθυσμού), διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' mean, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Rossi et al⁴² εξετάστηκαν 82 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με E/A \geq 1 (ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης ή την ανεπάρκεια μιτροειδούς). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά (Logistic Univariate Analysis: LVEDP $>$ 18 mmHg) με το E DT, το Duration of the late diastolic flow (MV a-dur), τη μεταβολή του λόγου E/A (έπειτα από δοκιμασία valsava), την Pulmonary vein duration of flow at atrial contraction (PV a-dur), τη διαφορά μεταξύ pulmonary a-dur and mitral a-dur (PVa-MVa) και Left atrial minimal volume. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το Pulmonary vein systolic (PVs), το Pulmonary vein diastolic (PVd), το PVs/PVd και τον Left atrial max volume. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E DT και το A. Τα αποτελέσματα για τα E, E/A και Left atrial max volume, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Gulec et al⁴³ εξετάστηκαν 35 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατακτική μυοκαρδιοπάθεια (EF:25.9 \pm 7.4). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E. Τα αποτελέσματα για το κύμα A, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Bruch et al⁴⁴ εξετάστηκαν 36 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και ασθενείς με συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E' septal, το A' septal και το Time interval from Q in the ECG to the onset of E'm [Q-E(T)]. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E'/A' septal. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E' septal, το A' septal και σε υποκατηγορίες πληθυσμού για το E'/A' septal.

Στη μελέτη των Agricola et al⁴⁵ εξετάστηκαν 43 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια μιτροειδούς βαλβίδας. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E DT, το E/E' lateral, το E' lateral και το E'/A' lateral. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E/A, και το Isovolumic relaxation time (IVRT). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E, το E DT, το E/E' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού), το E'/A' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού) και το A. Τα αποτελέσματα για τον λόγο E/A, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού ανεξάρτητα από το κλάσμα εξώθησης. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Jaubert et al⁴⁶ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP, το E/E' lateral και το Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το BNP, το Left atrial max volume index και το E/E' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης Left atrial max volume index πλεονεκτεί σε σχέση με το BNP και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Weeks et al⁴⁷ εξετάστηκαν 25 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με την κλινική διάγνωση της καρδιακής ανεπάρκειας (συστολική: 15 και διαστολική: 10 ασθενείς). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/E' lateral και το Right ventricular systolic pressure (RVSP). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, το PVs/PVd και το S VTI/(S VTI + D VTI). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E και το E/E' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού). Τα αποτελέσματα για τον λόγο E/A, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης RVSP πλεονεκτεί σε σχέση με το E/E' και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Pourmoghaddas et al⁴⁸ εξετάστηκαν 47 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A/E VTI. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης A/E VTI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της LVEDP αλλά είναι απαραίτητο να ορίζονται οι συνθήκες και η ομάδα ασθενών στην οποία αναφερόμαστε. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης ότι δηλαδή ανάλογα με τις συνθήκες (κλάσμα εξώθησης) άλλοι υπερηχογραφικοί παράγοντες σχετίζονται με την LVEDP.

Στη μελέτη των Roerner et al⁴⁹ εξετάστηκαν 98 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E, το E/A, το E/E' lateral (υποκατηγορίες πληθυσμού), και το E/E' mean (υποκατηγορίες πληθυσμού). Τα

αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για το E/E' septal εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης PVa-MVa πλεονεκτεί στην πρόβλεψη της LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Paraskevaïdis et al⁵⁰ εξετάστηκαν 40 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E DT στο σύνολο του πληθυσμού. Τα αποτελέσματα αυτά μαζί με το κύμα A συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A στο σύνολο του πληθυσμού και το E, το E/A, το E DT στις δύο υποομάδες [LVEDP \geq 16 mmHg (group I) & LVEDP < 16 mmHg (group II)]. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Min et al¹⁴ εξετάστηκαν 55 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλή συστολική λειτουργία (EF \geq 50%) της αριστεράς κοιλίας και E/E': 8 έως 15. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το NT-proBNP και το νέο δείκτη Time interval between the onset of E and E' (T(E'-E)). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal, το E/A, το E DT και το Left atrial max volume index (multivariate regression analysis). Τα αποτελέσματα για το NT-proBNP και το E/E' septal, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για το E/A, το E DT και το Left atrial max volume index, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Manouras et al⁵¹ εξετάστηκαν 68 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, E/E' septal, το E/E' mean στο σύνολο του πληθυσμού και την ομάδα των ασθενών με EF<55%. Όμως στην ομάδα των ασθενών με EF \geq 55% η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά μόνο με το E/E' lateral. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η ικανότητα του δείκτη E/E' mean να προβλέπει υψηλές πιέσεις πλήρωσης στην αριστερά κοιλία είναι ασθενής. Επίσης ο δείκτης αυτός δεν είναι κατάλληλος για να προβλέπει μεταβολές των πιέσεων πλήρωσης. Τέλος ο δείκτης E/E' mean συσχετίζεται περισσότερο με την pre-a LVDP σε σχέση με την LVEDP. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, ότι δηλαδή ο λόγος E/E' δεν είναι κατάλληλος δείκτης για την LVEDP.

Στη μελέτη των Goebel et al⁵² εξετάστηκαν 5 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια [NYHA class III, EF: 30 (20-53)] οι οποίοι επρόκειτο να υποβληθούν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη. Στους ασθενείς αυτούς τοποθετήθηκε ενδοκοιλιακή συσκευή μέτρησης της πίεσης. Συνολικά έγιναν 21 υπερηχογραφικές μετρήσεις με ταυτόχρονη μέτρηση της LVEDP και της mean LV diastolic pressure (M-LVDP). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E DT, τον Isovolumic relaxation time (IVRT) και την difference between the pulmonary a-dur and mitral a-dur (PVa-MVa). Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, E/E' septal, το E/E' mean και τον E/Vp. Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και για την M-LVDP. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι δείκτες που προέρχονται από το παλμικό Doppler υπερτερούν σε σχέση με τους δείκτες του ιστικού Doppler (E/E') ως προς την ικανότητα πρόβλεψης των πιέσεων πλήρωσης στην αριστερά κοιλία. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Chan et al⁵³ εξετάστηκαν 16 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης και χωρίς σημαντική νόσο στις στεφανιαίες αρτηρίες. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε δοκιμασία φόρτισης με δοβουταμίνη

κατά τη διάρκεια της στεφανιογραφίας. Η LVEDP και η M-LVDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral και E/E' septal έπειτα από τη χορήγηση δοβουταμίνης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' δεν μπορεί να προβλέψει μεταβολές στην ενδοκοιλιακή πίεση κατά τη διάρκεια της φόρτισης με δοβουταμίνη. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, ότι δηλαδή ο λόγος E/E' δεν είναι κατάλληλος δείκτης για την LVEDP.

Στη μελέτη των Su et al⁵⁴ εξετάστηκαν 19 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A και το E/Vr. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A και το E DT. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/Vr μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP.

Στη μελέτη των Mulvagh et al⁵⁵ εξετάστηκαν 59 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, το E DT, και το Atrial filling fraction. Τα αποτελέσματα για το E/A και το E DT, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για τον Atrial filling fraction διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Schwammenthal et al⁵⁶ εξετάστηκαν 20 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A και το E DT. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Kurt et al⁵⁷ εξετάστηκαν 62 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τον Left atrial max volume. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Stolker et al¹⁵ εξετάστηκαν 182 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP, το E, το E/A, το E DT, το E/E' septal, τον Left atrial max volume και τον Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα για το BNP, το E, το E/A, το E DT, τον Left atrial max volume και τον Left atrial max volume index, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για το E/E' septal διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το BNP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Kidawa et al⁵⁸ εξετάστηκαν 71 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal και τον E/E' lateral στο σύνολο του πληθυσμού. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral, το E' septal και το A' septal στο σύνολο του πληθυσμού. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το A' septal, το E/E' septal και τον E/E' lateral στην υποομάδα του πληθυσμού με EF<50%.

Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral και το E' septal στην υποομάδα του πληθυσμού με EF<50%. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με τον E/E' lateral στην υποομάδα του πληθυσμού με EF>50%. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A, το E DT, το E' lateral, το A' lateral, το E' septal, το A' septal και το E/E' septal, στην υποομάδα του

πληθυσμού με EF>50%. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το E/E' lateral μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανιχνεύσει μεταβολές στην LVEDP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι η εκτίμηση της LVEDP είναι δυσκολότερη στους ασθενείς με EF>50% και ότι ο δείκτης E/E' lateral υπερτερεί του E/E' septal. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Arteaga et al⁵⁹ εξετάστηκαν 60 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal και τον E/E' lateral. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' septal και ο left atrial area (LAA) μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμηθεί η LVEDP. Επιπλέον συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' septal υπερτερεί του E/E' lateral. Τα αποτελέσματα για τον E/E' septal και τον E/E' lateral, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Όμως το αποτέλεσμα για τον LAA συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Dokainish et al¹⁶ εξετάστηκαν 72 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο και δύσπνοια. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean και το BNP. Όμως η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP στην ομάδα των ασθενών με BMI >35. Τα αποτελέσματα για τον E/E' mean, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Όμως τα αποτελέσματα για το BNP συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το BNP δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της LVEDP στους ασθενείς με BMI >35 kg/m². Στην παρούσα μελέτη υπήρχαν ελάχιστοι ασθενείς με BMI >35 kg/m².

Στη μελέτη των Wakami et al⁶⁰ εξετάστηκαν 101 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean, τον Left atrial max volume index και τον LA emptying fraction (%). Τα αποτελέσματα για τον Left atrial max volume index, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Όμως τα αποτελέσματα για τον E/E' mean και τον LA emptying fraction (%), διαφέρουν για υποομάδες του πληθυσμού από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Dagdelen et al⁶¹ εξετάστηκαν 80 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς που αγγειογραφικά αποδείχθηκε η απουσία σημαντικής στεφανιαίας νόσου (στένωση<40%). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A' lateral. Το αποτέλεσμα αυτό διαφέρει από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Cecconi et al⁶² εξετάστηκαν 101 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E και το E DT. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η μη επεμβατική εκτίμηση της LVEDP με τη χρήση του υπερήχου (ανάλυση ροών στη μιτροειδή και τις πνευμονικές φλέβες), είναι σχετικά ακριβής για τιμές >20 mmHg ή <12 mmHg και λιγότερο ακριβής για τις ενδιάμεσες τιμές.

Στη μελέτη των Appleton et al⁶³ εξετάστηκαν 70 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A, τον Left atrial max volume, τον Left atrial minimal volume, τον Left atrial ejection fraction και τον Atrial filling fraction. Τα αποτελέσματα αυτά, σε γενικές γραμμές συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Previtali et al⁶⁴ εξετάσθηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E και το E/A. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean. Τα αποτελέσματα αυτά, σε γενικές γραμμές συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι το E/E' επηρεάζεται από το κλάσμα εξώθησης και συσχετίζεται περισσότερο με το pre-a LVDP και λιγότερο με την LVEDP. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι το E/E' δεν είναι καλός δείκτης πρόβλεψης αυξημένων ενδοκοιλιακών πιέσεων σε ασθενείς που δεν πάσχουν από καρδιακή ανεπάρκεια. Τα συμπεράσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Hadano et al⁶⁵ εξετάσθηκαν 140 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A, το E/A και το E/E' lateral. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E DT. Τα αποτελέσματα ήταν τα ίδια για τους ασθενείς με EF≤50%. Αντίθετα σε ασθενείς με EF>50% η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά μόνο με το E/A και το E/E' lateral. Το αποτέλεσμα αυτό διαφέρει από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Όμως και στη μελέτη αυτή η συσχέτιση της LVEDP με υπερηχογραφικούς δείκτες εξαρτάται από το κλάσμα εξώθησης και η πρόβλεψη της LVEDP είναι δυσκολότερη σε ασθενείς με καλό κλάσμα εξώθησης.

Στη μελέτη των Roerner et al⁶⁶ εξετάσθηκαν 176 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral όταν ο E/A≥1. Αντίθετα η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral όταν ο E/A<1. Παρομοίως στην παρούσα μελέτη, οι ασθενείς έχουν εντελώς διαφορετικά υπερηχογραφικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τον λόγο E/A.

Στη μελέτη των Oyamada et al²² εξετάσθηκαν 48 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από βρέφη με έλλειμμα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το A και το E/E' lateral. Η LVEDP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης, εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Arques et al²⁵ εξετάσθηκαν 26 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο (15 ασθενείς με διαστολική καρδιακή ανεπάρκεια και 11 άτομα ελέγχου). Η LVEDP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το BNP και τον Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗ 2

ΜΕΣΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΚΟΛΠΟΥ (LAP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Μέση πίεση του αριστερού κόλπου (LAP) – υπερηχογραφία Doppler (παλμικό, ιστικό)

Στη μελέτη των Ritzema et al⁶⁷ εξετάστηκαν 15 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με αντιρροπούμενη χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (31.6 ± 12). Μετρήθηκε η μέση πίεση του αριστερού κόλπου (mean left atrial pressure (LAP)) από συσκευή μόνιμα εμφυτευμένη σε αυτόν. Η mean LAP συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal (0,57). Αντίθετα η mean LAP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E'lat. και E/E' mean. Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα διαφέρουν από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι αυξημένες πιέσεις πλήρωσης στον αριστερό κόλπο.

Στη μελέτη των Geske et al⁶⁸ εξετάστηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από συμπτωματικούς ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια (New York Heart Association class III/IV, 82%). Σε μία υποομάδα με 42 ασθενείς οι υπερηχογραφικές μετρήσεις και ο καρδιακός καθετηριασμός έγιναν ταυτόχρονα. Η mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral και το E/E' septal. Η LAP δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal στην ομάδα των ασθενών με τις ταυτόχρονες μετρήσεις. Τα αποτελέσματα για την ομάδα των ασθενών με τις ταυτόχρονες μετρήσεις, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα για την άλλη ομάδα των ασθενών με τις μη ταυτόχρονες μετρήσεις, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι παράμετροι από το ιστικό Doppler δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να ανιχνεύσουν με ακρίβεια μεταβολές στην LAP σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για την LVEDP.

Στη μελέτη των Nishimura et al⁶⁹ εξετάστηκαν 97 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από 42 ασθενείς με συστολική δυσλειτουργία της αριστεράς (EF<40) κοιλίας και 55 ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Η Mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A και το E DT στους ασθενείς με συστολική δυσλειτουργία της αριστεράς κοιλίας. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης για τους ασθενείς με χαμηλό κλάσμα εξώθησης. Η Mean left atrial pressure (LAP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A αλλά όχι με το E DT στους ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν για το E/A και διαφέρουν για το E DT με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ 3

ΜΕΣΗ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΟΙΛΙΑ (M-LVDP) – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (M-LVDP) - υπερηχογραφία Doppler (παλμικό, ιστικό)

Στη μελέτη των Borekci et al⁷⁰ εξετάστηκαν 102 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/A (0.495), το E DT (-0.437), E/E' lateral (0.45), E/E' septal (0.52) και το E/E' mean (0.49). Στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα για το παλμικό Doppler (E/A, E DT) μοιάζουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Όμως τα αποτελέσματα για τις TDI μετρήσεις (E/E' lateral, E/E' septal και E/E' mean), διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' septal εμφανίζει την καλύτερη συσχέτιση με την M-LVDP.

Στη μελέτη των Rudko et al⁷¹ εξετάστηκαν 39 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης (EF>50%). Η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal. Αντίθετα η μέση διαστολική πίεση στην αριστερά κοιλία (mean LV diastolic pressure: M-LVDP) δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E DT, το Isovolumic relaxation time (IVRT). Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Ommen et al⁷² εξετάστηκαν 100 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η M-LVDP συσχετίστηκε με το E/A ratio, το E DT, το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο λόγος E/E' septal εμφανίζει την καλύτερη συσχέτιση με την M-LVDP. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει από τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν επίσης ότι οι υπερηχογραφικοί δείκτες συσχετίζονται καλύτερα με την M-LVDP όταν EF<50%. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ 4

PRE-ATRIAL (PRE-A) ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ – ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Pre-atrial (pre-A) ενδοκοιλιακή πίεση – υπερηχογραφικοί δείκτες

Στη μελέτη των Spreavack et al⁷³ εξετάστηκαν 56 ασθενείς. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε στεφανιογραφία για κλινικούς λόγους. Συσχετίστηκε η pre-atrial (pre-A) ενδοκοιλιακή πίεση με το BNP (NS), το E/A (NS), το E DT (NS) και το E/E'lat (0.26). Ως υψηλή θεωρήθηκε η pre-A >16 mmHg. Τα αποτελέσματα αυτά διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (το BNP, το E/A και το E DT) και συμφωνούν σε υποομάδες πληθυσμού για το E/E'lat, πιθανότατα εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η υπερηχογραφία Doppler μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μη επεμβατική εκτίμηση της pre-A ενδοκοιλιακής πίεσης.

Στη μελέτη των Lim et al⁷⁴ εξετάστηκαν 130 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχέτιστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral (0,516), το E/E' septal (0,353) και το E/E' mean (0,453). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης σε υποομάδες πληθυσμού. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral είναι περισσότερο αξιόπιστος για την πρόβλεψη της pre-A ενδοκοιλιακής πίεσης σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού ανεξαρτήτως των τμηματικών διαταραχών της κινητικότητας.

Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁵ εξετάστηκαν 174 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με σταθερή στηθάγχη. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχέτιστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean στο σύνολο των ασθενών καθώς και στους ασθενείς με στεφανιαία νόσο πολλών αγγείων. Επίσης η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχέτιστηκε στατιστικά σημαντικά με τον Left atrial max volume index, το Left atrial minimal volume index, τον Left atrial ejection fraction και τον LA distensibility. Αντίθετα η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση δεν συσχέτιστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E/E' septal και το E/E' mean στις υποομάδες των ασθενών με νόσο ενός αγγείου (LAD, LCX και RCA) όπως επίσης και με την LA Volmax – Volmin. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης σε υποομάδες πληθυσμού. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η διατασιμότητα του αριστερού κόλπου και το κλάσμα εξώθησης είναι καλύτεροι δείκτες από το E/E' για την ανίχνευση υψηλών ενδοκοιλιακών πιέσεων στην αριστερά κοιλία σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού.

Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁶ εξετάστηκαν 659 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχέτιστηκε στατιστικά σημαντικά με το Left atrial max volume, το Left atrial minimal volume, το Left atrial ejection fraction και το LA distensibility. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι δείκτες που αφορούν τον αριστερό κόλπο (LA ejection fraction & LA distensibility) περιγράφουν καλύτερα τη διαστολική λειτουργία της αριστεράς κοιλίας σε σύγκριση με

δείκτες από το ιστικό Doppler. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Hsiao et al⁷⁷ εξετάστηκαν 521 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal, το E/E' lateral, το E/E' mean, το Left atrial max volume index και τον LA distensibility. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν εν μέρει με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης σε υποομάδες πληθυσμού. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η LA distensibility μπορεί να προβλέψει υψηλές πιέσεις πλήρωσης σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Παράλληλα αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα ενδονοσοκομειακής θνητότητας.

Στη μελέτη των Dokainish et al⁷⁸ εξετάστηκαν 62 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με επηρεασμένο κλάσμα εξώθησης (EF<50%). Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A, το E DT, το E/E' mean και το Left atrial max volume index. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (το E/E' mean για υποκατηγορίες πληθυσμού). Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο συνδυασμός υπερηχογραφικών δεικτών και όχι κάποιος μεμονωμένος, επιτρέπει την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Στη μελέτη των Nagueh et al⁷⁹ εξετάστηκαν 35 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με υπερτροφική μυοκαδιοπάθεια. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E, το E/A και το E/E' lateral. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση δεν συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το A, το E DT, τον E'/A' , τον Left atrial max volume, τον Left atrial min volume, τον Left atrial ejection fraction και τον Atrial filling fraction. Τα αποτελέσματα για το E, το E/A, τον E'/A', το A, τον Left atrial ejection fraction και τον Atrial filling fraction συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Όμως τα αποτελέσματα για το E DT, το E/E' lateral, τον Left atrial max volume και τον Left atrial min volume, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση μπορεί να υπολογισθεί με λογική ακρίβεια από το δείκτη E/E' lateral σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει με το αντίστοιχο της παρούσας μελέτης πιθανότατα εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Mansencal et al⁸⁰ εξετάστηκαν 32 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral, το E και το E'. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' lateral στο σύνολο του πληθυσμού και στην υποομάδα των ασθενών με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (EF<50%). Τα αποτελέσματα για το E/E' lateral, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης όμως η συσχέτιση είναι μέτρια πιθανότατα εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι ο δείκτης E/E' lateral, επιτρέπει την εκτίμηση των πιέσεων πλήρωσης της αριστεράς κοιλίας σε ασθενείς με EF<50%. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (για LVEDP) πιθανότατα εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Dokainish et al⁸¹ εξετάστηκαν 50 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-A ενδοκοιλιακή πίεση, συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' mean. Η συσχέτιση ήταν λιγότερο ισχυρή στην ομάδα των ασθενών με EF≥50%. Το συμπέρασμα αυτό διαφέρει με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης (για LVEDP) πιθανότατα εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Στη μελέτη των Kim et al⁸² εξετάστηκαν 200 άτομα. Ο υπό έρευνα πληθυσμός αποτελούνταν από ασθενείς με πιθανή στεφανιαία νόσο. Η pre-atrial (pre-A) pressure

συσχετίστηκε στατιστικά σημαντικά με το E/E' septal και το E DT. Τα αποτελέσματα για το E DT, συμφωνούν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης. Όμως τα αποτελέσματα για τον E/E' septal, διαφέρουν με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης εξαιτίας της μεθοδολογίας και του πληθυσμού που επιλέγεται.

Βιβλιογραφία

1. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18(12):1440-63.
2. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10(2):165-93.
3. Sakata K, Iida K, Mochiduki N, Nakaya Y. Brain natriuretic peptide (BNP) level is closely related to the extent of left ventricular sympathetic overactivity in chronic ischemic heart failure. *Intern Med* 2009;48(6):393-400.
4. Tschope C, Kasner M, Westermann D, Gaub R, Poller WC, Schultheiss HP. The role of NT-proBNP in the diagnostics of isolated diastolic dysfunction: correlation with echocardiographic and invasive measurements. *Eur Heart J* 2005;26(21):2277-84.
5. Tsutamoto T, Sakai H, Ishikawa C, Fujii M, Tanaka T, Yamamoto T, et al. Direct comparison of transcardiac difference between brain natriuretic peptide (BNP) and N-terminal pro-BNP in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 2007;9(6-7):667-73.
6. Watanabe S, Shite J, Takaoka H, Shinke T, Imuro Y, Ozawa T, et al. Myocardial stiffness is an important determinant of the plasma brain natriuretic peptide concentration in patients with both diastolic and systolic heart failure. *Eur Heart J* 2006;27(7):832-8.
7. Wold Knudsen C, Vik-Mo H, Omland T. Blood haemoglobin is an independent predictor of B-type natriuretic peptide (BNP). *Clin Sci (Lond)* 2005;109(1):69-74.
8. Yamamoto K, Burnett JC, Jr., Jougasaki M, Nishimura RA, Bailey KR, Saito Y, et al. Superiority of brain natriuretic peptide as a hormonal marker of ventricular systolic and diastolic dysfunction and ventricular hypertrophy. *Hypertension* 1996;28(6):988-94.
9. Morimoto A, Nishikimi T, Takaki H, Okano Y, Matsuoka H, Takishita S, et al. Effect of exercise on plasma adrenomedullin and natriuretic peptide levels in myocardial infarction. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 1997;24(5):315-20.
10. Marumoto K, Hamada M, Aburaya M, Hiwada K. Augmented secretion of atrial and brain natriuretic peptides during dynamic exercise in patients with old myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1995;59(11):715-24.

11. Rogers RK, May HT, Anderson JL, Muhlestein JB. Prognostic value of B-type natriuretic peptide for cardiovascular events independent of left ventricular end-diastolic pressure. *Am Heart J* 2009;158(5):777-83.
12. Yoshimura M, Yasue H, Okumura K, Ogawa H, Jougasaki M, Mukoyama M, et al. Different secretion patterns of atrial natriuretic peptide and brain natriuretic peptide in patients with congestive heart failure. *Circulation* 1993;87(2):464-9.
13. Tsutamoto T, Wada A, Sakai H, Ishikawa C, Tanaka T, Hayashi M, et al. Relationship between renal function and plasma brain natriuretic peptide in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2006;47(3):582-6.
14. Min PK, Ha JW, Jung JH, Choi EY, Choi D, Rim SJ, et al. Incremental value of measuring the time difference between onset of mitral inflow and onset of early diastolic mitral annulus velocity for the evaluation of left ventricular diastolic pressures in patients with normal systolic function and an indeterminate E/E'. *Am J Cardiol* 2007;100(2):326-30.
15. Stolker JM, Rich MW. Clinical utility of B-type natriuretic peptide for estimating left ventricular filling pressures in unselected elderly patients undergoing diagnostic coronary angiography. *J Invasive Cardiol*;22(3):107-12.
16. Dokainish H, Gonzalez R, Hartley WB, Caldera A, Koshy S, Sengupta R, et al. Usefulness of B-type natriuretic peptide levels to predict left ventricular filling pressures in patients with body mass index >35, 31 to 35, and < or =30 kg/m². *Am J Cardiol* 2007;100(7):1166-71.
17. Fukuta H, Ohte N, Mukai S, Saeki T, Kobayashi K, Kimura G. Anemia is an independent predictor for elevated plasma levels of natriuretic peptides in patients undergoing cardiac catheterization for coronary artery disease. *Circ J* 2008;72(2):212-7.
18. Haug C, Metzle A, Kochs M, Hombach V, Grunert A. Plasma brain natriuretic peptide and atrial natriuretic peptide concentrations correlate with left ventricular end-diastolic pressure. *Clin Cardiol* 1993;16(7):553-7.
19. Joung B, Ha JW, Ko YG, Kang SM, Rim SJ, Jang Y, et al. Can pro-brain natriuretic peptide be used as a noninvasive predictor of elevated left ventricular diastolic pressures in patients with normal systolic function? *Am Heart J* 2005;150(6):1213-9.
20. Maeda K, Tsutamoto T, Wada A, Hisanaga T, Kinoshita M. Plasma brain natriuretic peptide as a biochemical marker of high left ventricular end-diastolic pressure in patients with symptomatic left ventricular dysfunction. *Am Heart J* 1998;135(5 Pt 1):825-32.
21. Taylor JA, Christenson RH, Rao K, Jorge M, Gottlieb SS. B-type natriuretic peptide and N-terminal pro B-type natriuretic peptide are depressed in obesity despite higher left ventricular end diastolic pressures. *Am Heart J* 2006;152(6):1071-6.
22. Oyamada J, Toyono M, Shimada S, Aoki-Okazaki M, Tamura M, Takahashi T, et al. Noninvasive estimation of left ventricular end-diastolic pressure using tissue Doppler imaging combined with pulsed-wave Doppler echocardiography in patients with ventricular septal defects: a comparison with the plasma levels of the B-type natriuretic Peptide. *Echocardiography* 2008;25(3):270-7.
23. Kuster GM, Tanner H, Printzen G, Suter TM, Mohacsi P, Hess OM. B-type natriuretic peptide for diagnosis and treatment of congestive heart failure. *Swiss Med Wkly* 2002;132(43-44):623-8.
24. Iwanaga Y, Nishi I, Furuichi S, Noguchi T, Sase K, Kihara Y, et al. B-type natriuretic peptide strongly reflects diastolic wall stress in patients with chronic heart failure: comparison between systolic and diastolic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2006;47(4):742-8.

25. Arques S, Jaubert MP, Bonello L, Roux E, Armero S, Sbragia P, et al. Usefulness of basal B-type natriuretic peptide levels for the diagnosis of diastolic heart failure in young patients: an echocardiographic-catheterization study. *Int J Cardiol*;145(1):51-2.
26. Sohn DW, Kim YJ, Kim HC, Chun HG, Park YB, Choi YS. Evaluation of left ventricular diastolic function when mitral E and A waves are completely fused: role of assessing mitral annulus velocity. *J Am Soc Echocardiogr* 1999;12(3):203-8.
27. Kasner M, Westermann D, Steendijk P, Gaub R, Wilkenshoff U, Weitmann K, et al. Utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of diastolic function in heart failure with normal ejection fraction: a comparative Doppler-conductance catheterization study. *Circulation* 2007;116(6):637-47.
28. Appleton CP, Hatle LK, Popp RL. Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: new insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1988;12(2):426-40.
29. Mornos C, Cozma D, Rusinaru D, Ionac A, Maximov D, Petrescu L, et al. A novel index combining diastolic and systolic Tissue Doppler parameters for the non-invasive assessment of left ventricular end-diastolic pressure. *Int J Cardiol* 2009;136(2):120-9.
30. Lisauskas J, Singh J, Courtois M, Kovacs SJ. The relation of the peak Doppler E-wave to peak mitral annulus velocity ratio to diastolic function. *Ultrasound Med Biol* 2001;27(4):499-507.
31. Kuecherer H, Ruffmann K, Kuebler W. Determination of left ventricular filling parameters by pulsed Doppler echocardiography: a noninvasive method to predict high filling pressures in patients with coronary artery disease. *Am Heart J* 1988;116(4):1017-21.
32. Yamamoto K, Nishimura RA, Chaliki HP, Appleton CP, Holmes DR, Jr., Redfield MM. Determination of left ventricular filling pressure by Doppler echocardiography in patients with coronary artery disease: critical role of left ventricular systolic function. *J Am Coll Cardiol* 1997;30(7):1819-26.
33. Rossvoll O, Hatle LK. Pulmonary venous flow velocities recorded by transthoracic Doppler ultrasound: relation to left ventricular diastolic pressures. *J Am Coll Cardiol* 1993;21(7):1687-96.
34. Abd-El-Aziz TA. Noninvasive prediction of left ventricular end-diastolic pressure in patients with coronary artery disease and preserved ejection fraction. *Can J Cardiol*;28(1):80-6.
35. Su HM, Lin TH, Lee CS, Lin CT, Tang MH, Chin TT, et al. Usefulness of the ratio of transmitral E wave velocity to isovolumic relaxation flow propagation velocity for predicting left ventricular end-diastolic pressure. *Ultrasound Med Biol* 2008;34(11):1752-7.
36. Ozer N, Okutucu S, Kepez A, Aksoy H, Deveci OS, Atalar E, et al. Diagnostic accuracy and clinical utility of echocardiographic indices for detecting left ventricular diastolic dysfunction in patients with coronary artery disease and normal ejection fraction. *Anadolu Kardiyol Derg*;11(8):666-73.
37. Ozer N, Kepez A, Kaya B, Kilic H, Deniz A, Arslan U, et al. Determination of left ventricular filling pressure by new echocardiographic methods in patients with coronary artery disease. *Int J Cardiovasc Imaging* 2008;24(2):141-7.
38. Olson JJ, Costa SP, Young CE, Palac RT. Early mitral filling/diastolic mitral annular velocity ratio is not a reliable predictor of left ventricular filling pressure in the setting of severe mitral regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr* 2006;19(1):83-7.

39. Li C, Zhang J, Zhou C, Huang L, Tang H, Rao L. Will simultaneous measurement of E/e' index facilitate the non-invasive assessment of left ventricular filling pressure in patients with non-valvular atrial fibrillation? *Eur J Echocardiogr*;11(3):296-301.
40. Dokainish H, Nguyen J, Sengupta R, Pillai M, Alam M, Bobek J, et al. New, simple echocardiographic indexes for the estimation of filling pressure in patients with cardiac disease and preserved left ventricular ejection fraction. *Echocardiography*;27(8):946-53.
41. Bruch C, Grude M, Muller J, Breithardt G, Wichter T. Usefulness of tissue Doppler imaging for estimation of left ventricular filling pressures in patients with systolic and diastolic heart failure. *Am J Cardiol* 2005;95(7):892-5.
42. Rossi A, Loredana L, Cicoira M, Bonapace S, Zanolla L, Zardini P, et al. Additional value of pulmonary vein parameters in defining pseudonormalization of mitral inflow pattern. *Echocardiography* 2001;18(8):673-9.
43. Gulec S, Ertas F, Tutar E, Caglar N, Akgun G, Alpman A, et al. Exercise performance in patients with dilated cardiomyopathy: relationship to resting left ventricular function. *Int J Cardiol* 1998;65(3):247-53.
44. Bruch C, Schmermund A, Bartel T, Schaar J, Erbel R. Tissue Doppler imaging: a new technique for assessment of pseudonormalization of the mitral inflow pattern. *Echocardiography* 2000;17(6 Pt 1):539-46.
45. Agricola E, Galderisi M, Oppizzi M, Melisurgo G, Airoldi F, Margonato A. Doppler tissue imaging: a reliable method for estimation of left ventricular filling pressure in patients with mitral regurgitation. *Am Heart J* 2005;150(3):610-5.
46. Jaubert MP, Armero S, Bonello L, Nicoud A, Sbragia P, Paganelli F, et al. Predictors of B-type natriuretic peptide and left atrial volume index in patients with preserved left ventricular systolic function: an echocardiographic-catheterization study. *Arch Cardiovasc Dis*;103(1):3-9.
47. Weeks SG, Shapiro M, Foster E, Michaels AD. Echocardiographic predictors of change in left ventricular diastolic pressure in heart failure patients receiving nesiritide. *Echocardiography* 2008;25(8):849-55.
48. Pourmoghaddas M, Sanei H, Tavassoli A, Shojaei M. Estimation of left ventricular end diastolic pressure (lvedp) in patients with ischemic heart disease by echocardiography and compare it with the results of cardiac catheterization. *ARYA Atheroscler*;7(1):1-6.
49. Poerner TC, Goebel B, Unglaub P, Sueselbeck T, Strotmann JM, Pflieger S, et al. Detection of a pseudonormal mitral inflow pattern: an echocardiographic and tissue Doppler study. *Echocardiography* 2003;20(4):345-56.
50. Paraskevaidis IA, Tsiapras DP, Karavolias GK, Cokkinos P, Kremastinos DT. Doppler-derived left ventricular end-diastolic pressure prediction model using the combined analysis of mitral and pulmonary A waves in patients with coronary artery disease and preserved left ventricular systolic function. *Am J Cardiol* 2002;90(7):720-4.
51. Manouras A, Nyktari E, Sahlen A, Winter R, Vardas P, Brodin LA. The value of E/E(m) ratio in the estimation of left ventricular filling pressures: Impact of acute load reduction A comparative simultaneous echocardiographic and catheterization study. *Int J Cardiol*.
52. Goebel B, Luthardt E, Schmidt-Winter C, Otto S, Jung C, Lauten A, et al. Echocardiographic evaluation of left ventricular filling pressures validated against an implantable left ventricular pressure monitoring system. *Echocardiography*;28(6):619-25.

53. Chan AK, Govindarajan G, Del Rosario ML, Aggarwal K, Dellsperger KC, Chockalingam A. Dobutamine stress echocardiography Doppler estimation of cardiac diastolic function: a simultaneous catheterization correlation study. *Echocardiography*;28(4):442-7.
54. Su HM, Lin TH, Voon WC, Lai WT, Sheu SH. Combined Doppler index to track instantaneous changes in left ventricular filling pressure. *Acta Cardiol* 2005;60(4):421-5.
55. Mulvagh S, Quinones MA, Kleiman NS, Cheirif J, Zoghbi WA. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure from Doppler transmitral flow velocity in cardiac patients independent of systolic performance. *J Am Coll Cardiol* 1992;20(1):112-9.
56. Schwammenthal E, Popescu BA, Popescu AC, Di Segni E, Kaplinsky E, Rabinowitz B, et al. Noninvasive assessment of left ventricular end-diastolic pressure by the response of the transmitral a-wave velocity to a standardized Valsalva maneuver. *Am J Cardiol* 2000;86(2):169-74.
57. Kurt M, Tanboga IH, Aksakal E, Kaya A, Isik T, Ekinci M, et al. Relation of left ventricular end-diastolic pressure and N-terminal pro-brain natriuretic peptide level with left atrial deformation parameters. *Eur J Echocardiogr*.
58. Kidawa M, Coignard L, Drobinski G, Krzeminska-Pakula M, Thomas D, Komajda M, et al. Comparative value of tissue Doppler imaging and m-mode color Doppler mitral flow propagation velocity for the evaluation of left ventricular filling pressure. *Chest* 2005;128(4):2544-50.
59. Arteaga RB, Hreybe H, Patel D, Landolfo C. Derivation and validation of a diagnostic model for the evaluation of left ventricular filling pressures and diastolic function using mitral annulus tissue Doppler imaging. *Am Heart J* 2008;155(5):924-9.
60. Wakami K, Ohte N, Asada K, Fukuta H, Goto T, Mukai S, et al. Correlation between left ventricular end-diastolic pressure and peak left atrial wall strain during left ventricular systole. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22(7):847-51.
61. Dagdelen S, Eren N, Karabulut H, Akdemir I, Ergelen M, Saglam M, et al. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure by color M-mode Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14(10):951-8.
62. Cecconi M, Manfrin M, Zanolli R, Colonna P, Ruga O, Pangrazi A, et al. Doppler echocardiographic evaluation of left ventricular end-diastolic pressure in patients with coronary artery disease. *J Am Soc Echocardiogr* 1996;9(3):241-50.
63. Appleton CP, Galloway JM, Gonzalez MS, Gaballa M, Basnight MA. Estimation of left ventricular filling pressures using two-dimensional and Doppler echocardiography in adult patients with cardiac disease. Additional value of analyzing left atrial size, left atrial ejection fraction and the difference in duration of pulmonary venous and mitral flow velocity at atrial contraction. *J Am Coll Cardiol* 1993;22(7):1972-82.
64. Previtali M, Chieffo E, Ferrario M, Klersy C. Is mitral E/E' ratio a reliable predictor of left ventricular diastolic pressures in patients without heart failure? *Eur J Echocardiogr*.
65. Hadano Y, Murata K, Liu J, Oyama R, Harada N, Okuda S, et al. Can transthoracic Doppler echocardiography predict the discrepancy between left ventricular end-diastolic pressure and mean pulmonary capillary wedge pressure in patients with heart failure? *Circ J* 2005;69(4):432-8.
66. Poerner TC, Goebel B, KraleV S, Kaden JJ, Suselbeck T, Haase KK, et al. Impact of mitral E/A ratio on the accuracy of different echocardiographic indices to estimate left ventricular end-diastolic pressure. *Ultrasound Med Biol* 2007;33(5):699-707.
67. Ritzema JL, Richards AM, Crozier IG, Frampton CF, Melton IC, Doughty RN, et al. Serial Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the detection of

- elevated directly measured left atrial pressure in ambulant subjects with chronic heart failure. *JACC Cardiovasc Imaging*;4(9):927-34.
68. Geske JB, Sorajja P, Nishimura RA, Ommen SR. Evaluation of left ventricular filling pressures by Doppler echocardiography in patients with hypertrophic cardiomyopathy: correlation with direct left atrial pressure measurement at cardiac catheterization. *Circulation* 2007;116(23):2702-8.
 69. Nishimura RA, Appleton CP, Redfield MM, Ilstrup DM, Holmes DR, Jr., Tajik AJ. Noninvasive doppler echocardiographic evaluation of left ventricular filling pressures in patients with cardiomyopathies: a simultaneous Doppler echocardiographic and cardiac catheterization study. *J Am Coll Cardiol* 1996;28(5):1226-33.
 70. Borekci A, Karakelleoglu S, Erol MK, Bozkurt E, Yilmaz M. The usefulness of tissue doppler imaging in the determination of left ventricular diastolic filling pressure. Comparison with other techniques. *Acta Cardiol* 2006;61(2):129-35.
 71. Rudko R, Przewlocki T, Pasowicz M, Biernacka B, Kablak-Ziembicka A, Tracz W. IVRT/IVRT index is a useful tool for detection of elevated left ventricular filling pressure in patients with preserved ejection fraction. *Echocardiography* 2008;25(5):473-81.
 72. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, Miller FA, Oh JK, Redfield MM, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: A comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation* 2000;102(15):1788-94.
 73. Spevack DM, Bowers J, Banerjee A, Talreja A, Altman EJ, Friedman MA, et al. Diagnostic accuracy of Doppler echocardiography for determining left ventricular diastolic pressure elevation: prospective comparison to chest radiography, serum B-type natriuretic peptide, and chest auscultation. *Echocardiography* 2008;25(9):946-54.
 74. Lim HS, Kang SJ, Choi JH, Ahn SG, Choi BJ, Choi SY, et al. Is E/e' reliable in patients with regional wall motion abnormalities to estimate left ventricular filling pressure? *Int J Cardiovasc Imaging* 2009;25(1):33-9.
 75. Hsiao SH, Chiou KR, Lin KL, Lin SK, Huang WC, Kuo FY, et al. Left atrial distensibility and E/e' for estimating left ventricular filling pressure in patients with stable angina. -A comparative echocardiography and catheterization study. *Circ J*;75(8):1942-50.
 76. Hsiao SH, Lin KL, Chiou KR. Comparison of left atrial volume parameters in detecting left ventricular diastolic dysfunction versus tissue Doppler recordings. *Am J Cardiol*;109(5):748-55.
 77. Hsiao SH, Chiou KR, Porter TR, Huang WC, Lin SK, Kuo FY, et al. Left atrial parameters in the estimation of left ventricular filling pressure and prognosis in patients with acute coronary syndrome. *Am J Cardiol*;107(8):1117-24.
 78. Dokainish H, Nguyen JS, Bobek J, Goswami R, Lakkis NM. Assessment of the American Society of Echocardiography-European Association of Echocardiography guidelines for diastolic function in patients with depressed ejection fraction: an echocardiographic and invasive haemodynamic study. *Eur J Echocardiogr*;12(11):857-64.
 79. Nagueh SF, Lakkis NM, Middleton KJ, Spencer WH, 3rd, Zoghbi WA, Quinones MA. Doppler estimation of left ventricular filling pressures in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 1999;99(2):254-61.
 80. Mansencal N, Bouvier E, Joseph T, Farcot JC, Pilliere R, Redheuil A, et al. Value of tissue Doppler imaging to predict left ventricular filling pressure in patients with coronary artery disease. *Echocardiography* 2004;21(2):133-8.

81. Dokainish H, Sengupta R, Pillai M, Bobek J, Lakkis N. Usefulness of new diastolic strain and strain rate indexes for the estimation of left ventricular filling pressure. *Am J Cardiol* 2008;101(10):1504-9.
82. Kim YJ, Sohn DW. Mitral annulus velocity in the estimation of left ventricular filling pressure: prospective study in 200 patients. *J Am Soc Echocardiogr* 2000;13(11):980-5.
83. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22(2):107-33.