

## Διαγνωστική προσέγγιση του καρδιοχειρουργικού ασθενούς

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαγνωστική προσέγγιση του ασθενή με καρδιοπάθεια αρχίζει με την λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού, το οποίο ακολουθείται από την κλινική εξέταση και συμπληρώνεται με τις διάφορες αναίμακτες και αιματηρές διαγνωστικές εξετάσεις.

Η λήψη ενός καλού ιστορικού σε αρκετές περιπτώσεις θέτει την διάγνωση, καθιστά την κλινική εξέταση περισσότερο αξιόπιστη, ενώ ταυτόχρονα βοηθάει τα μέγιστα στην ορθή εκτίμηση των ευρημάτων των διαφόρων διαγνωστικών εξετάσεων. Βεβαίως η λήψη ενός καλού ιστορικού απαιτεί έμπειρο ιατρό, με υψηλό επίπεδο γνώσεων, ικανό να κερδίσει την εμπιστοσύνη του ασθενή.

Τα κύρια συμπτώματα των καρδιακών παθήσεων είναι ο θωρακικός πόνος, η δύσπνοια, ο βήχας, το αίσθημα παλμών, η λιποθυμία και η εύκολη κόπωση. Στα συμπτώματα αυτά θα πρέπει να προστεθούν η κυάνωση, η αιμόπτυση, τα οιδήματα των κάτω άκρων και ο ασκίτης, τα οποία κατά κανόνα οδηγούν τον ασθενή στον ιατρό.

### ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Η σωστή και λεπτομερής κλινική εξέταση μαζί με ένα καλό ιστορικό μπορεί να θέσει την διάγνωση της πάθησης σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% και επιπλέον να οδηγήσει στον σωστό προγραμματισμό των διαφόρων εργαστηριακών εξετάσεων.

Η κλινική εξέταση του ασθενούς ακολουθεί συγκεκριμένο πρωτόκολλο και αρχίζει πάντα από την **επισκόπηση**. Με την επισκόπηση μπορεί να διαπιστωθεί εάν υφίσταται ή μη κυάνωση και σε ποιες περιοχές του σώματος (κεντρική ή περιφερική;), πληκτροδακτυλία, διατεταμένες ή μη τραχηλικές φλέβες, ασκί-

της, οιδήματα στα κάτω άκρα κ.ά., ευρήματα τα οποία χαρακτηρίζουν ορισμένες καρδιοπάθειες. Επίσης με την επισκόπηση ελέγχεται και η κατασκευή του θωρακικού τοιχώματος.

Με την **ψηλάφηση** ελέγχεται η παρουσία καρδιακού ροΐζου και προσδιορίζεται η ένταση και η εντόπισή του, η επέκτασή του, καθώς επίσης και η φάση του καρδιακού κύκλου κατά την οποία αυτός διαπιστώνεται (συστολικός ή διαστολικός ροΐζος), στοιχεία τα οποία χαρακτηρίζουν τις διάφορες βαλβιδοπάθειες και συγγενείς καρδιοπάθειες. Επίσης με την ψηλάφηση είναι δυνατή η αποκάλυψη ηπατομεγαλίας ή ασκίτου, ευρήματα τα οποία συνοδεύουν την προχωρημένη δεξιά καρδιακή κάμψη.

Η **ακρόαση** της καρδιάς γίνεται σε ύπτια και καθιστή θέση και σε ορισμένες περιπτώσεις σε αριστερή πλάγια και σε όρθια θέση. Με την ακρόαση διαπιστώνεται η παρουσία συστολικού, διαστολικού ή συνεχούς φυσήματος, προσδιορίζεται η θέση της μέγιστης έντασης και η φορά της επέκτασης του φυσήματος, ενώ παράλληλα μελετάται ο 1ος και ο 2ος καρδιακός τόνος, καθώς και η ύπαρξη επιπρόσθετων καρδιακών ήχων (π.χ. κλαγγή διανοίξεως που κατά κανόνα συνοδεύει την στένωση της μιτροειδούς βαλβίδας κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις).

Η όλη κλινική εξέταση συμπληρώνεται με: α) την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και β) την εκτίμηση του σφυγμού. Ορισμένες παθήσεις της καρδιάς εμφανίζουν χαρακτηριστικό σφυγμό, όπως για παράδειγμα η συμφυτική περικαρδίτιδα προκαλεί χαρακτηριστικά τον παράδοξο σφυγμό, η ανεπάρκεια της αορτικής βαλβίδας τον αλλόμενο σφυγμό (υπερκινητικός σφυγμός), η βαριά στένωση της αορτικής βαλβίδας προκαλεί μικρό και βραδύ σφυγμό.

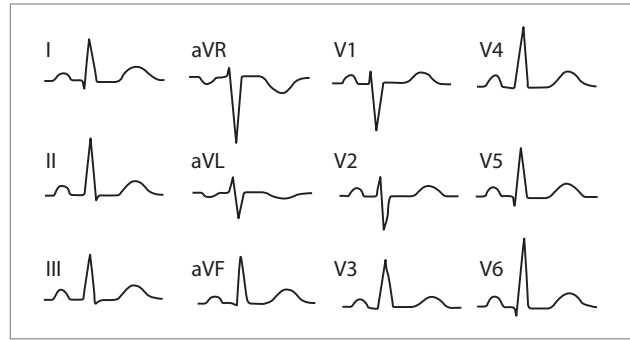
## I. ΑΝΑΙΜΑΚΤΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

### ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

Το κλασικό ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) επιφάνειας σώματος (12-απαγωγών) βοηθάει στην εκτίμηση των ανατομικών και αιμοδυναμικών μεταβολών που επισυμβαίνουν στην καρδιά, στην εκτίμηση ηλεκτρολυτικών διαταραχών, ενώ μέχρι σήμερα αποτελεί το πιο αξιόπιστο μέσο για την διάγνωση των αρρυθμιών (Εικόνα 2.1).

Το ΗΚΓ αποτελεί την κλασική τεχνική για την παρακολούθηση ασθενών κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο στην ΜΕΘ, μετά από επεμβάσεις επαναιμάτωσης του μυοκαρδίου. Η συνεχής καταγραφή του ΗΚΓ 12-απαγωγών στο παρακλίνιο monitor και η αυτόματη αποθήκευση, ανάλυση και σύγκρισή του σε διάφορες χρονικές περιόδους αναδεικνύει την εμφάνιση ή μη ισχαιμικών αλλοιώσεων σε περιοχή ή περιοχές του μυοκαρδίου και αποτελεί έναν έμμεσο δείκτη για την βατότητα ή μη των παρακαμπτηρίων μοσχευμάτων των αντίστοιχων περιοχών.

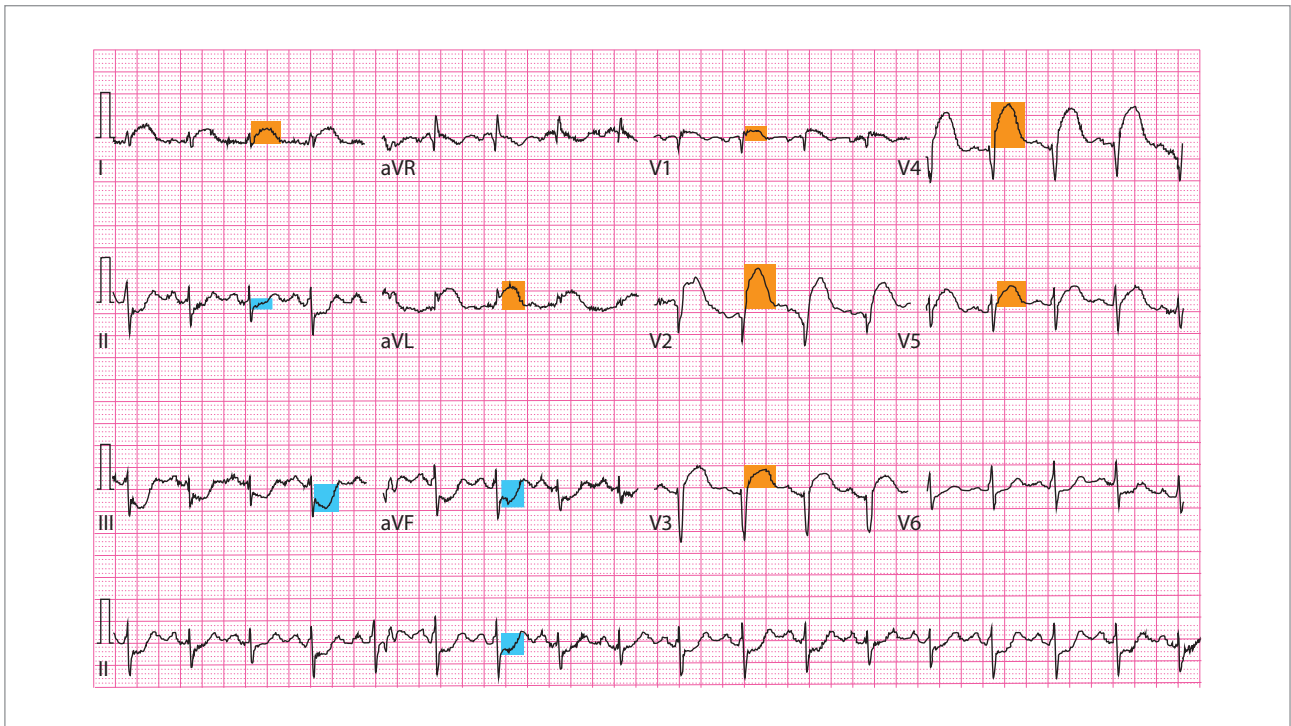
Οι πληροφορίες για τις διάφορες ανατομικές μεταβολές προέρχονται από την μελέτη και αξιολόγηση των κυμάτων P, QRS και T και τον προσδιορισμό του



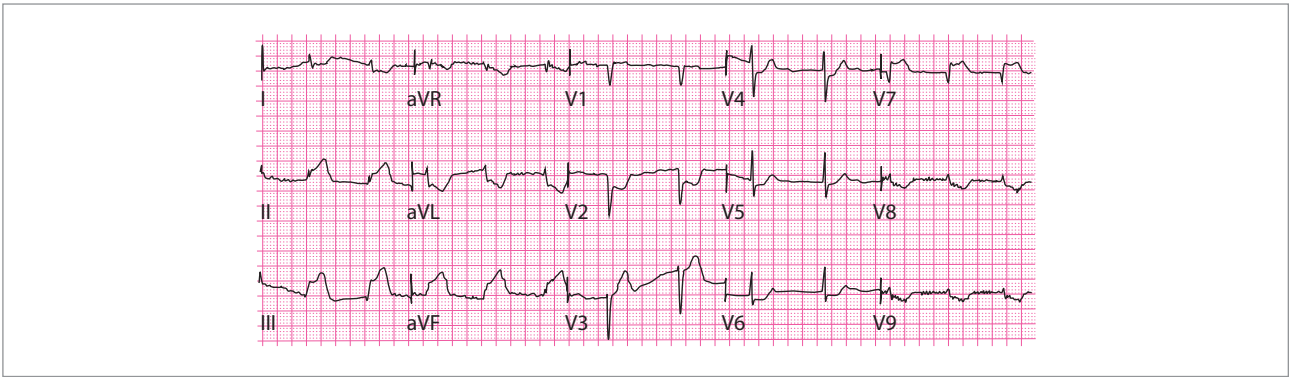
**Εικόνα 2.1.** Φυσιολογικό ΗΚΓ επιφάνειας σώματος (12-απαγωγών).

ηλεκτρικού άξονα της καρδιάς στο μετωπιαίο επίπεδο, η απόκλιση του οποίου πέρα από κάποια όρια είναι ενδεικτική ορισμένων παθολογικών καταστάσεων. Τα ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα που συνοδεύουν κάθε καρδιοπάθεια περιγράφονται στα επόμενα κεφάλαια.

Σημαντική είναι και η συμβολή του ΗΚΓ στην διάγνωση της στεφανιαίας νόσου, με την μελέτη της μορφολογίας του τμήματος ST, την μελέτη του κύματος T, σε συνδυασμό πάντα με την εκτίμηση της κλινικής εικόνας του ασθενούς. Όταν η ανάσπαση του τμήματος ST είναι  $> 1\text{mm}$  και συνοδεύεται από τυπικό οπισθοστερνικό άλγος, συνηγορεί για την ύπαρξη οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου και αποτελεί το καλούμενο «ρεύμα βλάβης» (Εικόνες 2.2-2.3).



**Εικόνα 2.2.** ΗΚΓ 12-απαγωγών, με ανύψωση του τμήματος ST (πορτοκαλί χρώμα) στις απαγωγές I, aVF και V<sub>1</sub>-V<sub>5</sub> και με τις αντίθετες μεταβολές (κατάσπαση – μπλε χρώμα) στις κατώτερες απαγωγές. Ευρήματα ενδεικτικά ενός OEM προσθίου τοιχώματος.



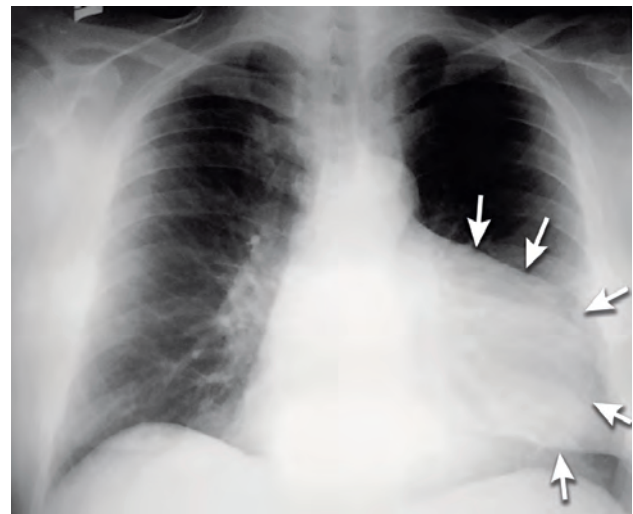
**Εικόνα 2.3.** Οξύ STEMI κατωτέρου τοιχώματος και τοιχώματος δεξιάς κοιλίας. Ακριβώς αντίθετες μεταβολές (κατασπάσεις) παρατηρούνται στις πρόσθιες απαγωγές.

Τα διατοιχωματικά εμφράγματα χαρακτηρίζονται από την εμφάνιση παθολογικών κυμάτων Q στις απαγωγές που πρότερον κατέγραφαν ρεύμα βλάβης. Η εμφάνιση των κυμάτων Q, η επάνοδος του ST στην ισοηλεκτρική γραμμή και η εμφάνιση αρνητικών κυμάτων T στις ίδιες απαγωγές αποτελούν την ηλεκτροκαρδιογραφική εξέλιξη του εμφράγματος. Να σημειωθεί ότι η παραμονή της ανάσπασης του τμήματος ST πέραν μερικών εβδομάδων είναι ενδεικτική της ανάπτυξης ανευρύσματος στην περιοχή του εμφράγματος.

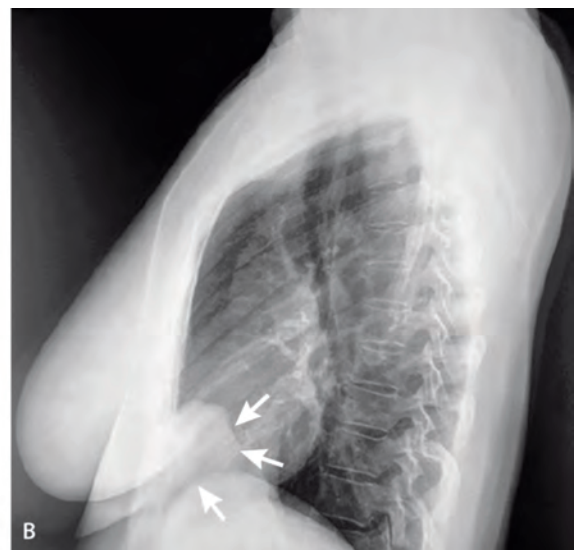
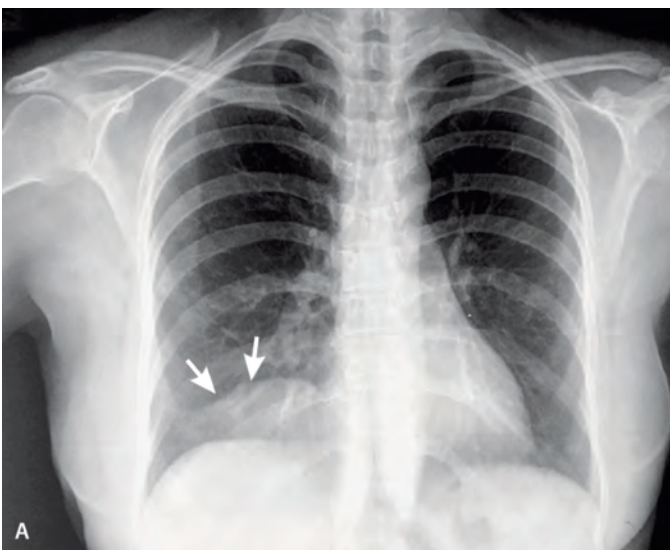
**ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΘΩΡΑΚΟΣ**

Η ακτινογραφία θώρακος αποτελεί απαραίτητη εργαστηριακή εξέταση σε κάθε καρδιολογικό έλεγχο. Αυτή παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ανατομία και την λειτουργικότητα της καρδιάς και σε πολλές περιπτώσεις παρέχει χαρακτηριστικά ευρήματα μιας καρδιακής πάθησης (Εικόνες 2.4-2.5). Επίσης με την ακτινογραφία θώρακος (οπισθοπρόσθια προβολή)

παρέχεται η δυνατότητα του προσδιορισμού του καρδιοθωρακικού δείκτη ( $\varphi.τ. <0,5$ ).



**Εικόνα 2.5.** Ακτινογραφία θώρακος σε οπισθοπρόσθια προβολή. Διακρίνεται η παρουσία (βέλη) λίαν ευμεγέθους κύστεως αριστερά, παρακαρδιακά.



**Εικόνα 2.4.** Παρουσία παρακαρδιακής κύστεως δεξιά (βέλη), σε οπισθοπρόσθια προβολή (A) και σε πλάγια προβολή (B).



Όσον αφορά την ακτινοσκόπηση, αυτή σήμερα έχει περιορισμένη χρήση και γενικά έχει αντικατασταθεί από την υπερηχοκαρδιογραφία.

## ΥΠΕΡΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η υπερηχοκαρδιογραφία αποτελεί σύγχρονη, αναίμακτη και αξιόπιστη τεχνική με την οποία είναι δυνατή η μελέτη της συνολικής ή τμηματικής λειτουργικότητας του μυοκαρδίου, των καρδιακών βαλβίδων, του περικαρδίου, της ανιούσας και της κατιούσας θωρακικής αορτής. Η υπερηχοκαρδιογραφία αντικατέστησε σε πολλές περιπτώσεις τον καρδιακό καθετηριασμό.

Υπάρχουν τέσσερις βασικές τεχνικές της ηχοκαρδιογραφίας: α) η *M-mode* ηχοκαρδιογραφία, β) η 2-διαστάσεων (*2D-ECHO*) ηχοκαρδιογραφία, γ) η 3-διαστάσεων (*3D-ECHO*) ηχοκαρδιογραφία, η οποία σχετικά πρόσφατα έχει εισαχθεί στην κλινική πράξη, η μεν διαθωρακική ξεκίνησε πρακτικά το 2004, η δε διοισοφάγειος τρισδιάστατη ηχοκαρδιογραφία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά κλινικά το 2007, και δ) η *Doppler* ηχοκαρδιογραφία. Με τις τρεις πρώτες τεχνικές καταγράφονται ηχοκαρδιογραφικές εικόνες της καρδιάς και της θωρακικής αορτής, ενώ με την *Doppler* τεχνική μελετάται η ροή του αίματος στην καρδιά και την αορτή. Με όλες τις παραπάνω τεχνικές συλλέγονται πληροφορίες με τις οποίες μπορεί να τεθεί η οριστική διάγνωση ορισμένων καρδιοπαθειών, δίχως την διενέργεια καρδιακού καθετηριασμού.

Από τις τρεις πρώτες τεχνικές φαίνεται σαφώς ότι η διοισοφάγειος τρισδιάστατη ηχοκαρδιογραφία (*3D-ECHO*) υπερέρχει των άλλων τεχνικών, καθώς

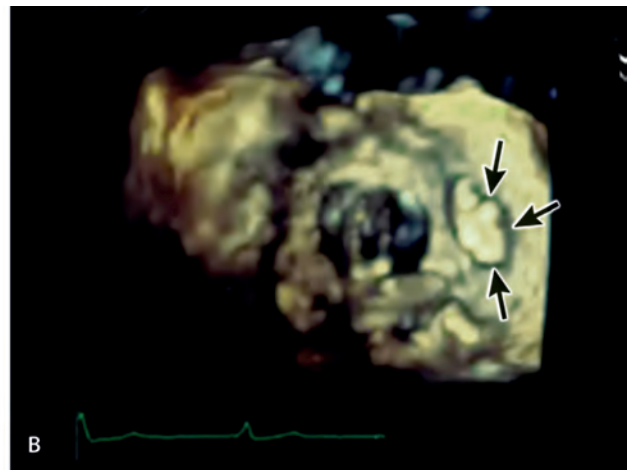
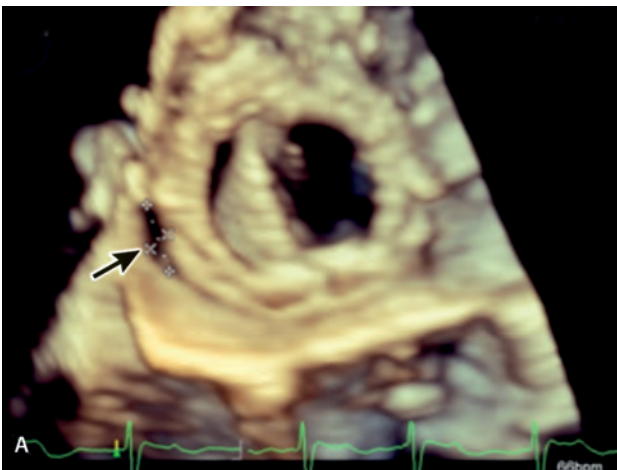
συνδυάζει την υψηλή ευκρίνεια της διοισοφάγειας ηχοκαρδιογραφίας με την ταυτόχρονη τρισδιάστατη εικόνα του εσωτερικού της καρδιάς, γεγονός που βοηθά τα μέγιστα στην καλύτερη εκτίμηση της ανατομίας της καρδιάς (Εικόνα 2.6).

Με την ηχοκαρδιογραφία λαμβάνονται μορφολογικές πληροφορίες που αφορούν: 1) το πάχος του περικαρδίου, του κοιλιακού μυοκαρδίου και του μεσοκοιλιακού διαφράγματος, 2) τις διαστάσεις των καρδιακών κοιλοτήτων, της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας, 3) απεικονίζεται η αρχιτεκτονική δομή των καρδιακών βαλβίδων, του μεσοκοιλιακού και μεσοκοιλιακού διαφράγματος, 4) διαπιστώνεται η παρουσία ή μη θρόμβων ή όγκων εντός των καρδιακών κοιλοτήτων, 5) ανιχνεύεται η ύπαρξη ή μη ανευρυσμάτων της αριστερής κοιλίας ή της ανιούσας αορτής και 6) ανιχνεύεται η παρουσία περικαρδιακού υγρού.

Εκτός όμως από τις μορφολογικές πληροφορίες, η ηχοκαρδιογραφία παρέχει σημαντικές λειτουργικές πληροφορίες, που αφορούν κατά κύριο λόγο την συνολική λειτουργικότητα αλλά και την επιμέρους (τμηματική) λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας, την λειτουργικότητα των καρδιακών βαλβίδων και την κινητικότητα του μεσοκοιλιακού διαφράγματος.

Με τους υπερήχους είναι εφικτός και ο προσδιορισμός του κλάσματος εξώθησης (*ejection fraction*) της αριστερής και της δεξιάς κοιλίας και του κλάσματος βράχυνσης της μυοκαρδιακής ίνας (*fraction shortening*).

Επιπλέον με την ηχοκαρδιογραφία προσδιορίζονται διάφορες αιμοδυναμικές παράμετροι, όπως ο



**Εικόνα 2.6.** Εικόνες από διοισοφάγεια τρισδιάστατη ηχοκαρδιογραφία (*3D-ECHO*) σε ασθενή 72 ετών, ο οποίος υποβλήθηκε σε αντικατάσταση της μιτροειδούς βαλβίδας –λόγω χρόνιας εκφυλιστικής βαλβιδικής ανεπάρκειας, με μηχανική δίφυλλη βαλβίδα (τύπου *St. Jude*). Λόγω της εμφάνισης μετεγχειρητικά παραβαλβιδικής διαφυγής και εκσεσημασμένης αναιμίας, ο ασθενής υποβλήθηκε εκ νέου σε 2η αντικατάσταση της μιτροειδούς βαλβίδας. Όμως και πάλι εμφάνισε μετεγχειρητικά αυξημένη αιμόλυση και αναιμία λόγω παραβαλβιδικής διαφυγής (εικόνα 2.6 **A**-βέλος). Με την βοήθεια της διοισοφάγειας 3D ηχοκαρδιογραφίας επιχειρήθηκε επιτυχώς η σύγκλιση της διαφυγής με ομπρέλα (εικόνα 2.6 **B**-βέλη).

ΚΛΟΑ, η διαβαλβιδική κλίση πίεσης, ο τελοδιαστολικός και τελοσυστολικός όγκος των κοιλιών, η δραστική επιφάνεια των βαλβιδικών στομιών και εκτιμώνται ποσοτικά ενδοκαρδιακές διαφυγές (shunts). Επίσης παρέχεται και η δυνατότητα προσδιορισμού των πιέσεων εντός της πνευμονικής κυκλοφορίας.

Η *διοισοφάγειος υπερηχοκαρδιογραφία* παρέχει περισσότερες δυνατότητες όσον αφορά την εκτίμηση του αποτελέσματος της πλαστικής διόρθωσης μιας βαλβιδοπάθειας (στένωση ή ανεπάρκεια), καθώς επίσης και την εκτίμηση του αποτελέσματος της διόρθωσης συγγενών καρδιοπαθειών.

## ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΟΠΩΣΗΣ

(Stress test)

Η δοκιμασία κόπωσης (καταγραφή του ΗΚΓ 12-απαγωγών υπό συνεχή, σταδιακά αυξανόμενη κόπωση) αποτελεί μια αξιόπιστη –σε υψηλό ποσοστό– αναίμακτη μέθοδο για την διάγνωση και εκτίμηση της στεφανιαίας νόσου.

Η τεχνική αυτή βασίζεται στην αδυναμία αύξησης της στεφανιαίας ροής κατά την κόπωση, σε περιοχές του μυοκαρδίου οι οποίες αιματώνονται από αρτηρίες με σημαντικές στενώσεις ή είναι πλήρως αποφραγμένες. Με τον τρόπο αυτό προκαλείται ισχαιμία του μυοκαρδίου, η οποία οδηγεί στην έκλυση στηθαγικού πόνου, ενώ στο ΗΚΓ είναι δυνατόν να καταγραφούν έκτακτες συστολές, καθώς και πτώση του ST.

Η δοκιμασία κόπωσης διακόπτεται, όταν η καρδιακή συχνότητα φθάσει τουλάχιστον στο 90% της

μέγιστης προβλεπόμενης για την ηλικία και το φύλο του ασθενή.

Η δοκιμασία κόπωσης μπορεί να διακοπεί πρωιμότερα, όταν ο ασθενής εμφανίσει: 1) έντονο στηθαγικό άλγος, 2) πτώση της συστηματικής αρτηριακής πίεσης, 3) σοβαρές διαταραχές του ρυθμού ή 4) κατάσπαση /ανάσπαση του ST μεγαλύτερη από 2mm.

Η δοκιμασία κρίνεται θετική για μυοκαρδιακή ισχαιμία, όταν καταγραφεί οριζόντια ή κατιούσα πτώση του ST >1,5mm (Εικόνα 2.7). Η θετική δοκιμασία κόπωσης αποτελεί ένδειξη για την διενέργεια εκλεκτικής στεφανιογραφίας.

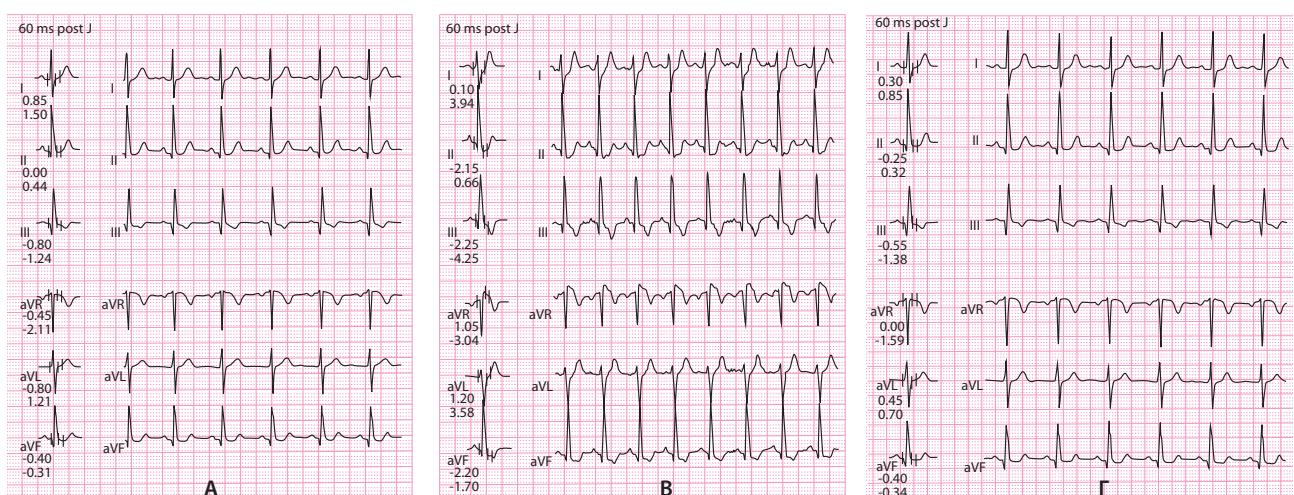
## ΣΥΝΕΧΗΣ 24ωρη ή 48ωρη ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΗΚΓ

(Holter monitoring)

Η 24ωρη ή 48ωρη συνεχής καταγραφή του ΗΚΓ γίνεται με ειδικές φορητές συσκευές (Holter) (Εικόνα 2.8), οι οποίες έχουν την δυνατότητα της αυτόματης καταγραφής του ΗΚΓ αλλά και των διαταραχών του ρυθμού. Οι συσκευές αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την διάγνωση σιωπηλής ισχαιμίας σε ασθενείς στους οποίους υπάρχει υποψία στεφανιαίας νόσου.

## ΡΑΔΙΟΙΣΟΤΟΠΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Οι ραδιοϊσοτοπικές τεχνικές παρέχουν την δυνατότητα της ασφαλούς εκτίμησης της καρδιακής λειτουργίας. Πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα της εφαρμογής τους κατά την διάρκεια της κόπωσης, της εφαρμογής τους μετά την χορήγηση διαφόρων φαρμάκων,



**Εικόνα 2.7.** Α. ΗΚΓ ηρεμίας σε ασθενή ηλικίας 53 ετών, χωρίς ειδικές αλλοιώσεις, εκτός από αναστροφή του επάρματος T στις απαγωγές III και aVR. Β. Έναρξη δοκιμασίας κόπωσης, στάδιο I (2:30min). Παρατηρείται πτώση του διαστήματος S-T στις απαγωγές I, II, aVF και αρνητικοποίηση του επάρματος T στις απαγωγές III και aVF, με ταυτόχρονη ανάσπαση του διαστήματος S-T στην απαγωγή aVR. Γ. Το ΗΚΓ του ίδιου ασθενούς κατά την φάση αποκατάστασης (Recovery) στα 3:30min. Το ΗΚΓ του ασθενούς προσομοιάζει με εκείνο της ηρεμίας. Ο ασθενής με τα ευρήματα αυτά υποβλήθηκε σε εκλεκτική στεφανιογραφία όπου διαπιστώθηκε νόσος 2-αγγείων (σημαντικού βαθμού στενώσεις στην δεξιά στεφανιαία και την περισπώμενη αρτηρία). Ο ασθενής υποβλήθηκε σε επιτυχή αγγειοπλαστική.





**Εικόνα 2.8.** Συσκευή Holter συνεχούς καταγραφής του ΗΚΓ, σε 24ωρη ή 48ωρη διάρκεια. Η συσκευή συνδέεται με 5 ηλεκτρόδια patch, τα οποία προσκολλώνται επιμελώς στο δέρμα του κατώτερου τμήματος της πρόσθιας επιφάνειας του θώρακα, μετά από επιμελή καθαρισμό του. Η αξιολόγηση των ευρημάτων του Holter γίνεται από τον υπεύθυνο καρδιολόγο.

καθώς επίσης και η διενέργειά τους σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς.

Οι ραδιοϊσοτοπικές τεχνικές κατατάσσονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

### I. Τεχνικές για την εκτίμηση της καρδιακής λειτουργίας

Η ραδιοϊσοτοπική κοιλιογραφία ισορροπίας είναι η μελέτη της λειτουργίας των κοιλιών, η οποία βασίζεται στην απεικόνιση των καρδιακών κοιλοτήτων. Οι κύριες εφαρμογές της τεχνικής αυτής είναι: α) γνωστή ή ύποπτη στεφανιαία νόσος, β) οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, γ) η διάκριση συστολικής και διαστολικής συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας, δ) η εκτίμηση της καρδιακής λειτουργίας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία και ε) η εκτίμηση της καρδιακής λειτουργίας σε ασθενείς με βαλβιδοπάθειες.

Στην τεχνική αυτή η καταγραφή των σπινθηρογραφικών δεδομένων γίνεται σε γ-camera, κατά κύριο λόγο τομογραφική (SPECT γ-Camera), η οποία ευρίσκεται σε συγχρονισμό με το ΗΚΓ του ασθενούς.

Με την τεχνική αυτή μπορούν να υπολογισθούν με ακρίβεια: α) το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, β) ο τελοδιαστολικός και τελοσυστολικός όγκος, γ) ο όγκος παλμού, δ) η ταχύτητα μεταβολής του όγκου της αριστερής κοιλίας τόσο κατά την συστολική όσο και την διαστολική φάση. Επιπλέον ελέγχεται η περιοχική κινητικότητα των τοιχωμάτων των κοιλιών.

### II. Τεχνικές για την εκτίμηση της αιμάτωσης και της βιωσιμότητας του μυοκαρδίου

Ενδείξεις για την διενέργεια σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης του μυοκαρδίου αποτελούν: 1) η διάγνωση και πρόγνωση της στεφανιαίας νόσου, 2) η εκτίμηση του ασθενούς μετά από OEM και η λήψη της απόφασης του κατάλληλου θεραπευτικού χειρισμού, 3) η εκτίμηση ασθενούς ο οποίος πάσχει από ασταθή στηθάγχη, 4) η εκτίμηση του ασθενούς μετά την στεφανιογραφία, 5) η εκτίμηση του ασθενούς μετά από επαναϊμάτωση του μυοκαρδίου (PCI ή bypass), 6) η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της φαρμακευτικής αγωγής, 7) η ανίχνευση βιώσιμου-δυσλειτουργικού μυοκαρδίου και η επιλογή ασθενών για επαναγγείωση.

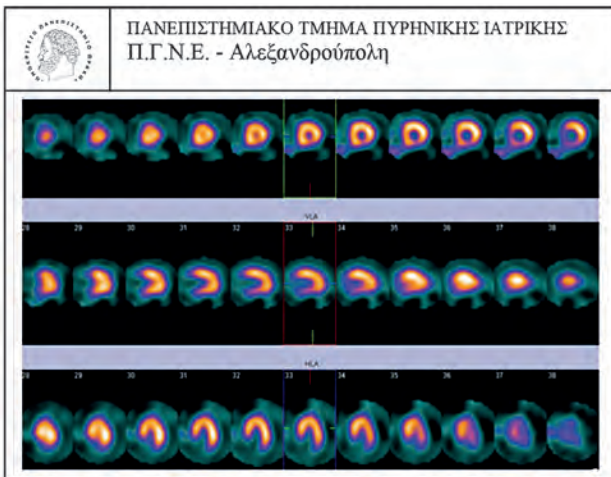
Το σπινθηρογράφημα του μυοκαρδίου γίνεται με ενδοφλέβια χορήγηση συγκεκριμένου ραδιοϊσοτόπου, που μπορεί να είναι είτε το ραδιενεργό θάλιο 201 (201Tl), είτε κάποιο παράγωγο του ραδιενεργού τεχνητίου 99m. Αυτά που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι το 201Tl και το 99mTc-sestamibi.

Το σπινθηρογράφημα γίνεται με την βοήθεια γ-κάμερας (Εικόνα 2.9), η οποία περιστρέφεται περίξ του θώρακος του ασθενούς και λαμβάνει τομογραφικές εικόνες.

Η εξέταση ολοκληρώνεται σε δύο φάσεις: α) μετά από κόπωση και β) αργότερα σε φάση ηρεμίας. Το αποτέλεσμα προκύπτει συγκρίνοντας την εικόνα μεταξύ της κόπωσης και της ηρεμίας, οπότε αποφαινόμεθα είτε για προκλητή ή κατ' άλλους «αναστρέψιμη» ισχαιμία του μυοκαρδίου, όταν το παρατηρούμενο έλλειμμα αιμάτωσης στην κόπωση «πληρούται» με ραδιοφάρμακο στην φάση της ηρεμίας, είτε για απεικόνιση μυοκαρδιακής νέκρωσης-ουλής, όταν το αρχικό έλλειμμα στην κόπωση παραμένει το ίδιο και



**Εικόνα 2.9.** Τομογραφική γ-Camera για την απεικόνιση της αιμάτωσης του μυοκαρδίου (Τμήμα Πυρηνικής Ιατρικής - Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Έβρου, Αλεξανδρούπολη).



**Εικόνα 2.10.** Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με  $^{99m}\text{Tc}$ -Tetrofosmin (Μιονίβιν). Τομογραφική απεικόνιση κόπωσης με φυσιολογική κατανομή του ραδιοφαρμάκου στα τοιχώματα της αριστερής κοιλίας. Σπινθηρογραφική μελέτη αρνητική για ισχαιμία του μυοκαρδίου.

στην φάση της ηρεμίας. Η ανάγκη κόπωσης δικαιολογείται από το γεγονός ότι το σπινθηρογράφημα ηρεμίας δεν ελέγχει ικανοποιητικά την στεφανιαία αιματική εφεδρεία.

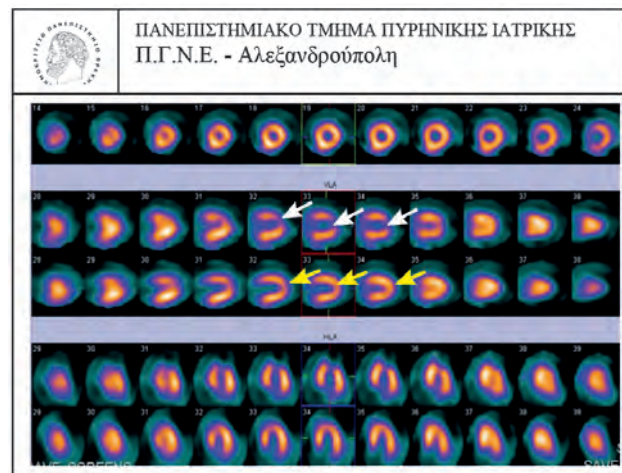
Αύξηση της στεφανιαίας αιματικής ροής επιτυγχάνεται είτε με την άσκηση είτε φαρμακευτικά. Η κόπωση σε τάπητα (πρωτόκολλο Bruce) αυξάνει την στεφανιαία ροή κατά 2 φορές, τα αγγειοδιασταλτικά φάρμακα (διπυριδαμόλη, αδενοσίνη) κατά 4 φορές και τα ινότροπα φάρμακα (ντομπουταμίνη, ντοπαμίνη) κατά 3 φορές.

Ασθενείς οι οποίοι για κάποιο λόγο (π.χ. ορθοπαιδικά προβλήματα, παχυσαρκία, καρδιακή ανεπάρκεια κ.λπ.) δεν μπορούν ή δεν επιτρέπεται να υποβληθούν σε δοκιμασία κόπωσης σε τάπητα μελετώνται μέσω φαρμακευτικής δοκιμασίας.

Στις Εικόνες 2.10-2.11 παρουσιάζονται χαρακτηριστικές περιπτώσεις σπινθηρογραφημάτων αιμάτωσης του μυοκαρδίου, όπου απεικονίζεται φυσιολογική αιμάτωση και αναστρέψιμη ισχαιμία του μυοκαρδίου αντίστοιχα.

Αξία έχει να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στην μελέτη της *μυοκαρδιακής βιωσιμότητας*. Βιώσιμο ονομάζεται το μυοκάρδιο εκείνο που διατηρεί ακέραιες τις λειτουργίες του, δηλαδή: 1) μπορεί να μεταβολίζει γλυκόζη και λιπαρά οξέα, 2) μπορεί να ανταλλάσσει ενδοκυττάρια ουσίες, όπως φωσφοκινάση της κρεατίνης και ιόντα  $\text{K}^+$ .

Ασθενείς μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου και σοβαρή δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας (ιδίως όταν το κλάσμα εξώθησης είναι  $<35\%$ ) έχουν πολύ κακό προγνωστικό δείκτη επιβίωσης. Στους ασθενείς αυτούς η εμφανιζόμενη δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας είναι αποτέλεσμα: α) είτε νέκρω-



**Εικόνα 2.11.** Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με  $^{99m}\text{Tc}$ -Tetrofosmin (Μιονίβιν). Κατά την τομογραφική απεικόνιση της κόπωσης σημειώνεται λίαν ελαττωμένη καθήλωση του ραδιοφαρμάκου από μικρή περιοχή της κορυφής της αριστερής κοιλίας (άσπρα βέλη). Κατά την ηρεμία παρατηρείται σαφής βελτίωση της πρόσληψης του ραδιοφαρμάκου από το προαναφερθέν τμήμα της αριστερής κοιλίας (κίτρινα βέλη). Μελέτη συμβατή με αναστρέψιμη ισχαιμία περιορισμένης έκτασης, αντίστοιχα προς την κορυφή της αριστερής κοιλίας.

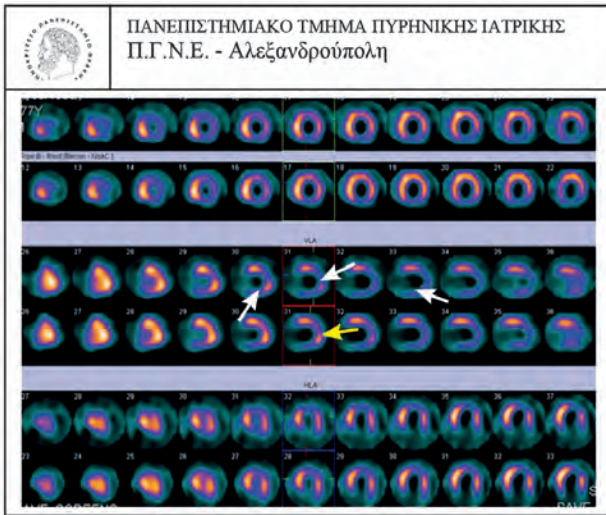
σης και ουλοποίησης σημαντικής έκτασης μυοκαρδίου της αριστερής κοιλίας, β) είτε παρουσίας δυσλειτουργικού αλλά βιώσιμου μυοκαρδίου που αναφέρεται ως χειμάζον μυοκάρδιο (εκ της λέξεως hibernation: χειμερία νάρκη) ή stunned μυοκάρδιο (απόπληκτο μυοκάρδιο).

Για την ομάδα αυτή των ασθενών οι οποίοι διατηρούν «νησίδες» βιώσιμου μυοκαρδίου μέσα σε ένα εκτεταμένα νεκρωμένο μυοκάρδιο, είναι απαραίτητο να προσδιορίσουμε την έκταση αυτών των «υγιών» νησίδων προκειμένου να διενεργήσουμε μια επέμβαση επαναιμάτωσης (στεφανιαία παράκαμψη ή στεφανιαία αγγειοπλαστική), η οποία θα βελτιώσει το προσδόκιμο επιβίωσης των ασθενών αυτών. Αυτό επιτυγχάνεται με την λήψη σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης με  $^{201}\text{Tl}$  σε δύο ξεχωριστές φάσεις ηρεμίας (Εικόνα 2.12).

### III. Τεχνικές για την διάγνωση νεκρωτικών περιοχών του μυοκαρδίου

Στις τεχνικές αυτές χορηγούνται ραδιοφάρμακα που προσλαμβάνονται εκλεκτικά από πρόσφατα νεκρωμένα μυοκαρδιακά κύτταρα, όπως το πυροφωσφορικό τεχνητό  $^{99m}$  ( $^{99m}\text{Tc}$  PYP). Με τον τρόπο αυτό τίθεται η διάγνωση του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου και προσδιορίζεται η θέση και η έκτασή του. Η χρησιμότητα της τεχνικής αυτής είναι περιορισμένη, καθώς και το κλασικό ΗΚΓ αποτελεί αξιόπιστη διαγνωστική μέθοδο στο διατοχωματικό έμφραγμα του μυοκαρδίου.



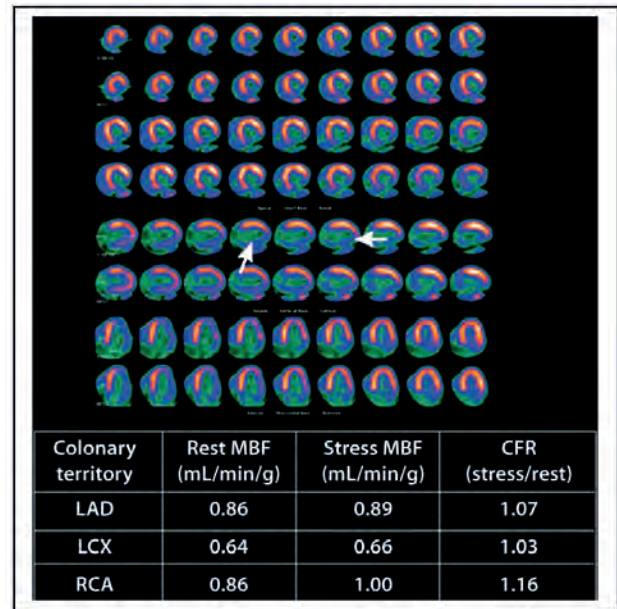


**Εικόνα 2.12.** Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με 201Tl. Κατά την τομογραφική απεικόνιση 1ης Φάσης σημειώνεται λίαν ελαττωμένη πρόσληψη του ραδιοφαρμάκου από την κορυφή, όλο το κατώτερο τοίχωμα της αριστερής κοιλίας καθώς και από το κορυφαίο τμήμα του πλαγίου τοιχώματος της αριστερής κοιλίας (άσπρα βέλη), η οποία εμφανίζει και βαθμό διάτασης. Κατά την τομογραφική απεικόνιση 2ης Φάσης δεν παρατηρείται βελτίωση της πρόσληψης του ραδιοφαρμάκου στα προαναφερθέντα τμήματα της αριστερής κοιλίας πλην της κορυφής, όπου παρατηρείται σχετική βελτίωση σε κάποιες τομές (κίτρινο βέλος). Μελέτη συμβατή με εκτεταμένη μυοκαρδιακή νέκρωση (ουλή) του κατωτέρου τοιχώματος και του κορυφαίου τμήματος του πλαγίου τοιχώματος της αριστερής κοιλίας, καθώς και της κορυφής αυτής στην οποία όμως συνυπάρχει και βαθμός απεικόνισης προκλητής ισχαιμίας, ως επί παρουσίας νησίδων βιώσιμου μυοκαρδίου εντός αυτής.

## ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΟΥ

(Positron Emission Tomography – PET)

Τα τελευταία 10-15 χρόνια σε εξειδικευμένα κέντρα χρησιμοποιείται μια εξελιγμένη τεχνική σπινθηρο-

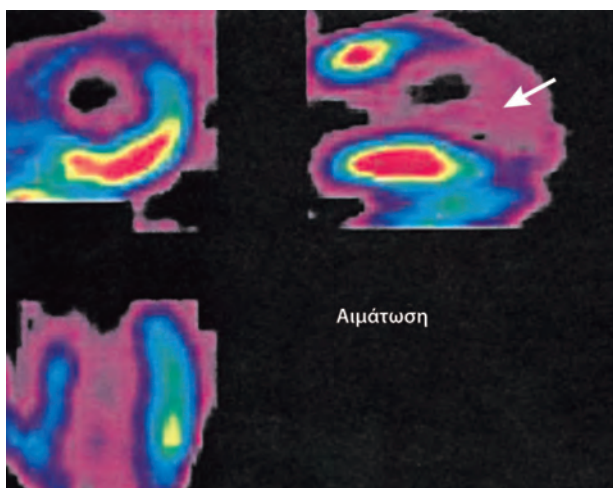


**Εικόνα 2.13.** Positron Emission Tomography (PET) απεικόνισης της αιμάτωσης του μυοκαρδίου με την χορήγηση Ρουβίδιου (Rb-82). Παρατηρείται υπολειπόμενη αιμάτωση στο κατώτερο τοίχωμα, καθώς επίσης και αντίστοιχα προς την κορυφή της αριστερής κοιλίας (άσπρα βέλη).

γραφικής απεικόνισης του μυοκαρδίου, η λεγόμενη PET (Positron Emission Tomography).

Η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) επιτρέπει την αναίμακτη εκτίμηση της βιωσιμότητας του μυοκαρδίου με την μελέτη της αιμάτωσης και του μεταβολισμού του μυοκαρδίου.

Η PET χρησιμοποιεί βραχύβια ισότοπα (Rb-82, N-13-αμμωνία) για τις μελέτες αιμάτωσης σε ηρεμία ή μετά από χορήγηση διπυριδαμόλης (Εικόνα 2.13) και F18- ή C-11 φθοριο-δεοξυγλυκόζη (FDG) για τις μελέτες του μεταβολισμού (Εικόνα 2.14). Στο φυσιο-



**Εικόνα 2.14.** Positron Emission Tomography (PET) αιμάτωσης-μεταβολισμού του μυοκαρδίου με την χορήγηση φθοριο-δεοξυγλυκόζης (FDG). Στην αιμάτωση (αριστερή εικόνα) παρατηρείται έλλειμμα απεικόνισης ως επί ισχαιμίας ή νεκρώσεως-ουλής (άσπρο βέλος). Κατά την απεικόνιση του μεταβολισμού (δεξιά εικόνα), δηλαδή καθυστερημένη φάση, παρατηρείται μεταβολική δραστηριότητα ως επί βιώσιμου μυοκαρδίου (κίτρινο βέλος).



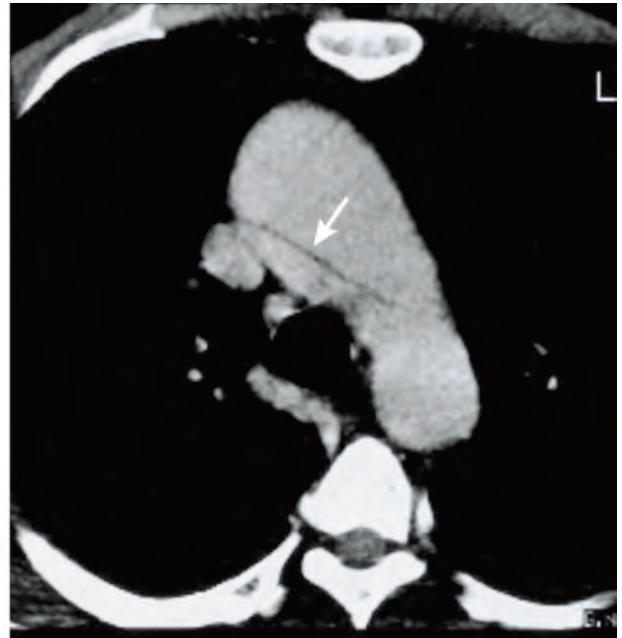
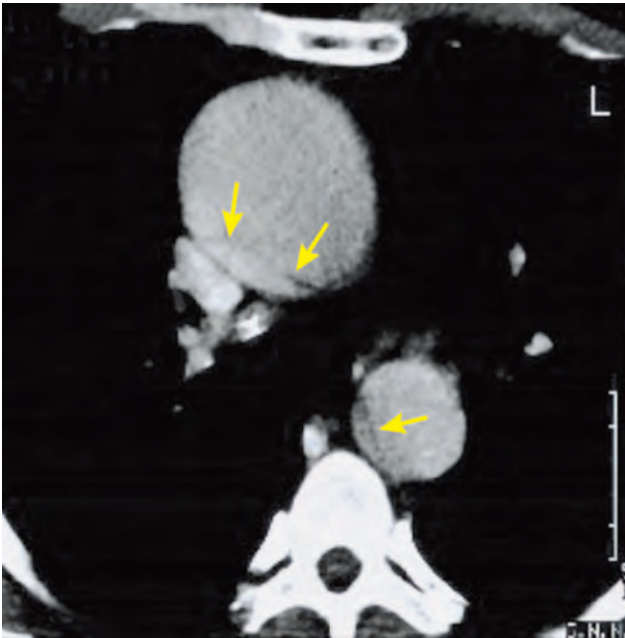
λογικό μυοκάρδιο η αιματική ροή και η κατανάλωση γλυκόζης πορεύονται παράλληλα, διότι και τα δύο εξαρτώνται από τις απαιτήσεις του βιώσιμου μυοκαρδίου. Σε ισχαιμικά τμήματα του μυοκαρδίου, αλλά όχι νεκρωμένα (ουλή) παρά την υπολειμματική άρδευση των ιστών, επιτρέπεται η συνέχιση της αερόβιας και της αναερόβιας γλυκόλυσης και για τον λόγο αυτό απεικονίζεται καθήλωση της FDG στο βιώσιμο μυοκάρδιο.

## ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

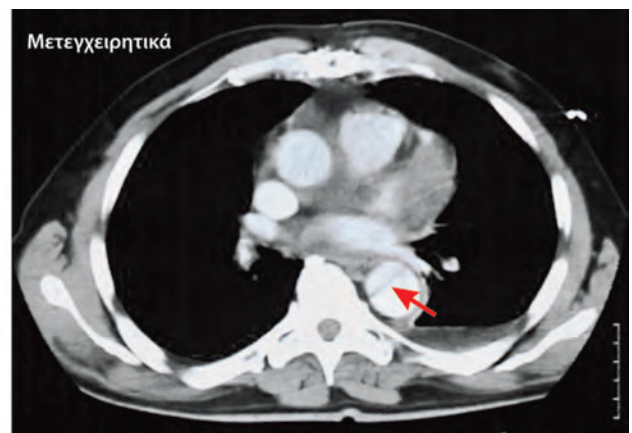
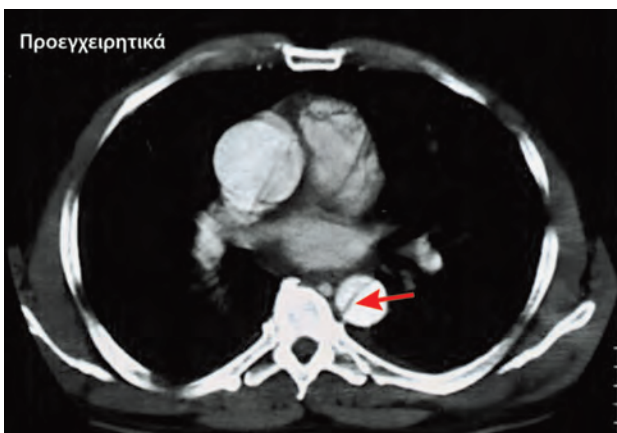
Η αξονική τομογραφία (CT) της καρδιάς με την χορήγηση σκιαστικού διαλύματος, διαμέσου περιφερικής φλέβας, αποτελεί χρήσιμη απεικονιστική μέθοδο

για την διάγνωση και αξιολόγηση διαφόρων καρδιακών παθήσεων, όπως παθήσεων του περικαρδίου, παρακαρδιακών και καρδιακών όγκων, συγγενών καρδιοπαθειών, καθώς και παθήσεων της αορτής (ανευρύσματα, διαχωρισμοί του αορτικού τοιχώματος) (Εικόνες 2.15-2.16).

Τα σύγχρονα συστήματα αξονικής τομογραφίας με πολλαπλές σειρές ανιχνευτών (multidetector CT – MDCT) έχουν την δυνατότητα πολυεπίπεδων ανασυνθέσεων (σε στεφανιαίο, οβελιαίο ή λοξό επίπεδο) και αυτό επιτρέπει την καλύτερη ανάδειξη της παθολογίας των μεγάλων αγγείων και της καρδιάς. Επιπρόσθετα έχουν την δυνατότητα της τρισδιάστατης παρουσίασης τόσο της καρδιάς όσο και των μεγάλων



**Εικόνα 2.15.** Αξονική τομογραφία σε άρρενα ασθενή, ηλικίας 69 ετών, με οξύ αορτικό διαχωρισμό τύπου A. Στην αριστερή εικόνα διακρίνεται ο διαχωρισμός στην ανιούσα και κατιούσα θωρακική αορτή (κίτρινα βέλη), ενώ στην δεξιά εικόνα διακρίνεται ο διαχωρισμός στο αορτικό τόξο (άσπρο βέλος).



**Εικόνα 2.16.** Αξονική τομογραφία σε άρρενα ασθενή, ηλικίας 55 ετών, με οξύ αορτικό διαχωρισμό τύπου A. **Αριστερά:** ο διαχωρισμός επεκτείνεται και στην ΚΘΑ (κόκκινο βέλος). **Δεξιά:** μετεγχειρητικά δεν απεικονίζεται διαχωρισμός του τοιχώματος της ανιούσας αορτής, διότι αντικαταστάθηκε με μόσχευμα, ενώ παραμένει ο διαχωρισμός στην ΚΘΑ (κόκκινο βέλος).

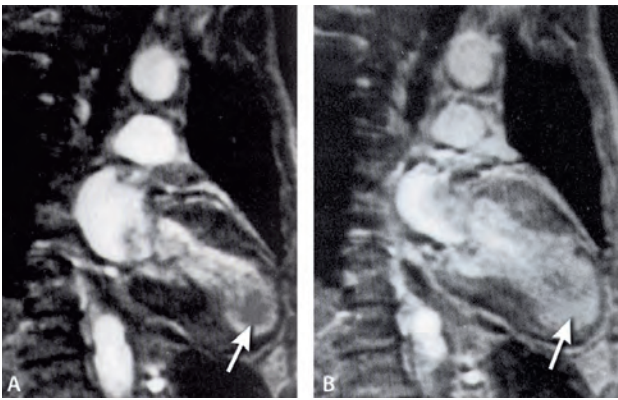
αγγείων, καθώς επίσης επιτρέπουν και την μέτρηση όγκων των καρδιακών κοιλοτήτων.

### ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (MRI)

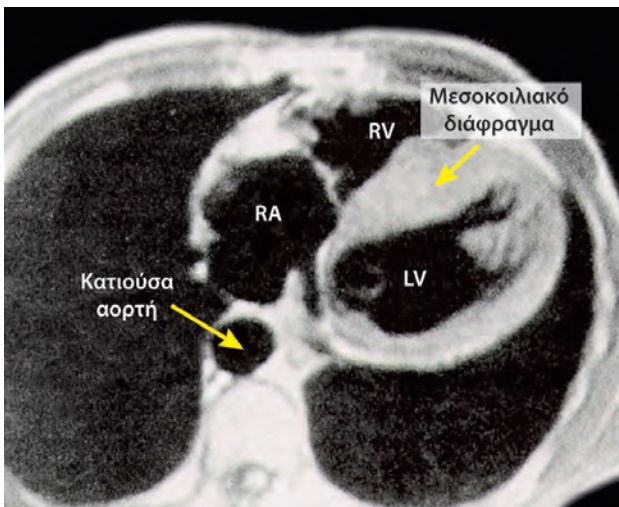
Ο μαγνητικός συντονισμός (MRI) αποτελεί σύγχρονη και αξιόπιστη διαγνωστική τεχνική για την μελέτη του καρδιαγγειακού συστήματος (Εικόνα 2.17).

Με την τεχνική αυτή μπορεί να υπολογισθούν με μεγάλη ακρίβεια το πάχος των τοιχωμάτων των κοιλιών, η μάζα του μυοκαρδίου, ο τελοδιαστολικός και τελοσυστολικός όγκος, ο όγκος παλμού και το κλάσμα εξώθησης των κοιλιών.

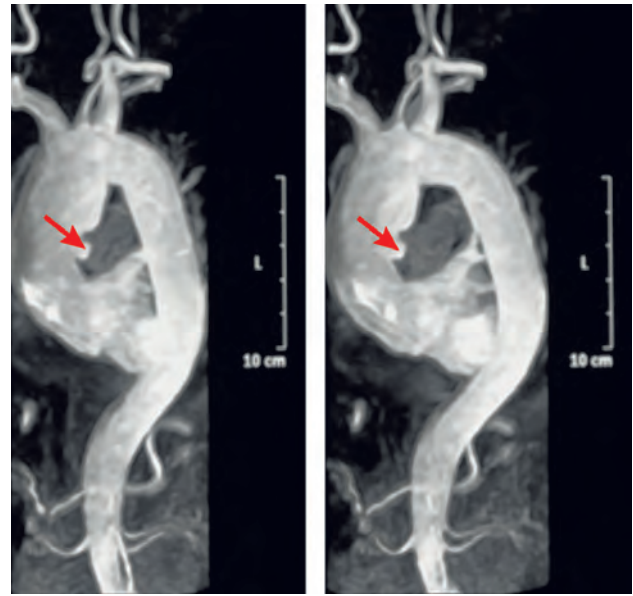
Η τεχνική αυτή συμβάλλει στην διάγνωση και αξιολόγηση: 1) της ισχαιμικής νόσου του μυοκαρδίου, 2) των μυοκαρδιοπαθειών (Εικόνα 2.18), 3) των παθήσεων του περικαρδίου, 4) των καρδιακών και παρακαρδιακών όγκων, 5) των συγγενών καρδιοπαθειών και 6) των παθήσεων της αορτής (Εικόνα 2.19).



**Εικόνα 2.17.** Μαγνητική τομογραφία καρδιάς. Απεικονίζεται η παρουσία ανευρύσματος στην κορυφή της αριστερής κοιλίας, κατά την φάση της συστολής της (εικόνα A), όπως και κατά την φάση της πλήρωσης (εικόνα B).



**Εικόνα 2.18.** Μαγνητική τομογραφία καρδιάς. Απεικονίζεται η παρουσία ιδιοπαθούς ασύμμετρης υπερτροφίας του μεσοκοιλιακού διαφράγματος.



**Εικόνα 2.19.** Μαγνητική τομογραφία αορτής. Απεικόνιση ανιούσας αορτής, τόξου, ΚΘΑ, κοιλιακής αορτής. Διαπιστώνεται εντοπισμένη ρήξη στην ανιούσα αορτή προς την πνευμονική αρτηρία (κόκκινα βέλη).

Τα σύγχρονα συστήματα μαγνητικής τομογραφίας έχουν την δυνατότητα λήψης τομών σε χρόνους μικρότερους του ενός sec με την χρήση εξειδικευμένων υπερταχειών ακολουθιών. Αυτό επιτρέπει την “κινηματογράφηση” της κίνησης των τοιχωμάτων των καρδιακών κοιλοτήτων (CINE-MRI) και την μελέτη της κινητικότητας τόσο του μυοκαρδίου όσο και των βαλβίδων της καρδιάς σε “πραγματικό χρόνο” (on real time). Παράλληλα η δυνατότητα ταχείας λήψης εικόνων επιτρέπει μια αδρή εκτίμηση της αιμάτωσης του μυοκαρδίου με τεχνικές απεικόνισης της μικροκυκλοφορίας (Perfusion MR imaging).

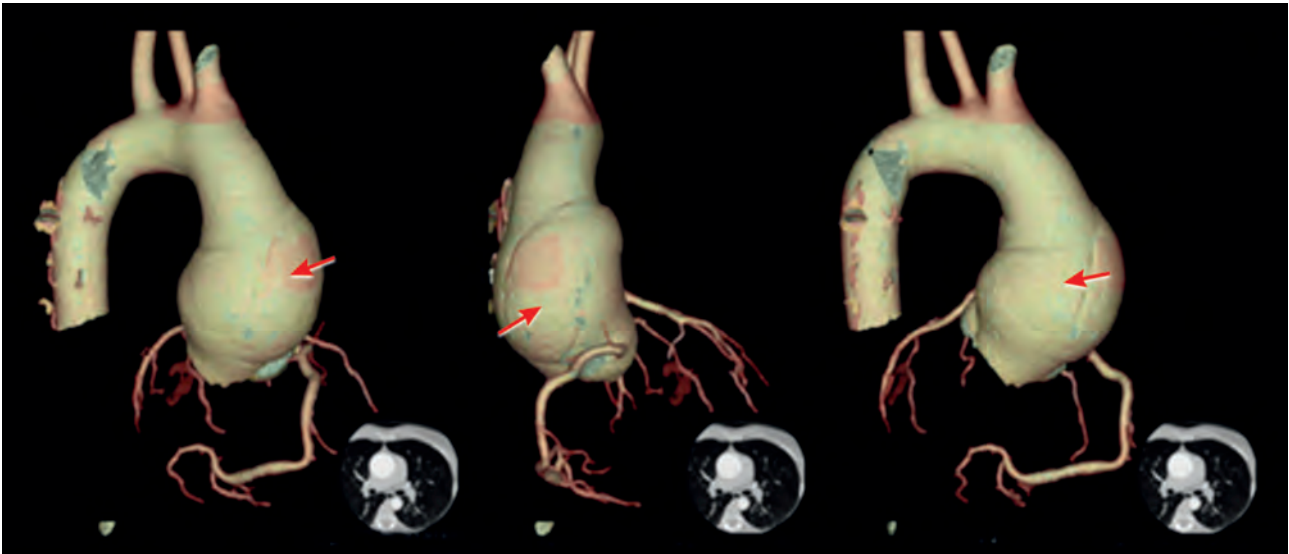
### ΑΞΟΝΙΚΗ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑ

(Coronary Computed Tomography Angiogram or Angiography – CCTA)

Ο αρχικός στόχος της τεχνικής αυτής (Εικόνα 2.20) ήταν η απεικόνιση των στεφανιαίων αρτηριών με την ενδοφλέβια χορήγηση σκιαστικού υλικού από περιφερική φλέβα, ώστε να αποφεύγεται η διενέργεια καρδιακού καθετηριασμού και συμβατικής εκλεκτικής στεφανιογραφίας, οι οποίες ως αιματηρές τεχνικές συνοδεύονται από κάποιο ποσοστό, έστω και μικρό, επιπλοκών.

Τα σύγχρονα συστήματα αξονικής τομογραφίας, με περισσότερες από 64 σειρές ανιχνευτών, επιτρέπουν λεπτομερή ανάδειξη των στεφανιαίων αγγείων, αν και η διακριτική ικανότητα (η οποία επιτρέπει την ανάδειξη λεπτομερειών) υπολείπεται της συμβατικής στεφανιογραφίας. Η ταχύτατη λήψη εικόνων, η χρήση πολύ λεπτών τομών και η λήψη εικόνων στην διαστο-





**Εικόνα 2.20.** Αξονική στεφανιογραφία και αορτογραφία σε άρρενα ασθενή, ηλικίας 42 ετών, με ιστορικό αρτηριακής υπέρτασης. Απεικονίζεται το δεξιό και αριστερό στεφανιαίο αρτηριακό δίκτυο, καθώς επίσης και η παρουσία ευμεγέθους ανευρύσματος της ανιούσας αορτής (κόκκινα βέλη).

λική μόνο φάση της καρδιάς, με την καθοδήγηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος, παρέχουν λεπτομέρειες στην απεικόνιση των στεφανιαίων αγγείων και των παρακαμπτηρίων στεφανιαίων μοσχευμάτων. Οι εγκάρσιες τομές που λαμβάνονται μπορούν να ανασυντεθούν σε πολλαπλά επίπεδα ή σε τρισδιάστατες ανασυνθέσεις. Αν και ο βαθμός στένωσης κάποιου στεφανιαίου αγγείου που παρέχεται με την αξονική στεφανιογραφία, δεν μπορεί να υπολογισθεί με την ακρίβεια που παρέχει η κλασική (συμβατική) στεφανιογραφία, η μέθοδος επιτρέπει την ανάδειξη στένωσης ή απόφραξης και έχει ιδιαίτερα υψηλή αρνητική προγνωστική αξία στην στένωση των στεφανιαίων αγγείων (που σημαίνει φυσιολογική CT στεφανιογραφία αποκλείει κλινικά σημαντική στένωση). Πολύ λεπτομερέστερη απεικόνιση μπορεί να ληφθεί, αν χρησιμοποιηθεί ενδαρτηριακή έγχυση ιωδιούχου σκιαγραφικού μετά από καθετηριασμό, αντί της ενδοφλέβιας χορήγησής του σε περιφερική φλέβα.

Εκτός από την απεικόνιση των στεφανιαίων αγγείων, είναι δυνατή και η ποσοτικοποίηση των ασβεστοποιημένων αθηρωματικών πλακών στα στεφανιαία αγγεία (calcium scoring).

## II. ΑΙΜΑΤΗΡΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

### ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΑΘΗΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ο καρδιακός καθετηριασμός περιλαμβάνει την εισαγωγή ειδικών καθετήρων στις καρδιακές κοιλότητες,

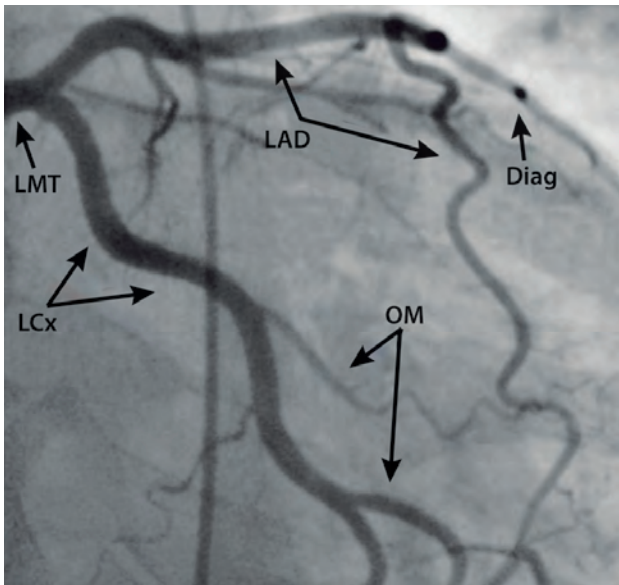
διαμέσου μιας περιφερικής φλέβας ή αρτηρίας, με στόχο την μέτρηση διαφόρων αιμοδυναμικών παραμέτρων, αλλά και την ενδοκαρδιακή έγχυση σκιαστικού υγρού για την λήψη αγγειογραφιών (δεξιά και αριστερή κοιλιογραφία).

Η εισαγωγή των καθετήρων γίνεται κατά κανόνα διαδερμικά με την τεχνική κατά Seldinger και η πρόωσή τους προς την καρδιά καθοδηγείται με την ακτινοσκόπηση.

Ο σχεδιασμός του καθετηριασμού καθορίζεται από το είδος της καρδιοπάθειας που πρόκειται να διερευνηθεί. Έτσι, σε ασθενείς με βαλβιδοπάθεια ή πολύπλοκη συγγενή καρδιοπάθεια απαιτείται δεξιός και αριστερός καρδιακός καθετηριασμός, για να εκτιμηθούν οι ανατομικές και λειτουργικές διαταραχές που επέφερε η πάθηση.

Εκτός από τις ενδοκαρδιακές πιέσεις, προσδιορίζονται και οι πιέσεις στην πνευμονική κυκλοφορία (συστολική – διαστολική – μέση), καθώς και η πίεση ενσφήνωσης στα πνευμονικά τριχοειδή. Η τελευταία αποτελεί χρήσιμη αιμοδυναμική παράμετρο, καθώς αντανακλά την πίεση του αριστερού κόλπου ή και την τελοδιαστολική πίεση της αριστερής κοιλίας, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει κώλυμα στο πνευμονικό φλεβικό δίκτυο ή στο στόμιο της μιτροειδούς βαλβίδας (π.χ. στένωση της βαλβίδας).

Με τον καρδιακό καθετηριασμό μπορεί να διαγνωσθούν επίσης και ενδοκαρδιακές επικοινωνίες, με τον προσδιορισμό του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε  $O_2$  σε διάφορα επίπεδα: α) του δεξιού κόλπου όσον αφορά την διάγνωση μεσοκοιλιακής επικοινωνίας και β) της δεξιάς κοιλίας όσον αφορά την μεσοκοιλιακή επικοινωνία.



**Εικόνα 2.21.** Εκλεκτική στεφανιογραφία σε προβολή RAO 45°. Φυσιολογικό αριστερό στεφανιαίο σύστημα. LMT: στέλεχος αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας, LAD: αριστερός πρόσθιος κατιών κλάδος, Diag: διαγώνιος αρτηρία, LCx: περισπωμένη αρτηρία, OM: αμβλείς επιχείλιοι κλάδοι (εκ της περισπωμένης αρτηρίας).

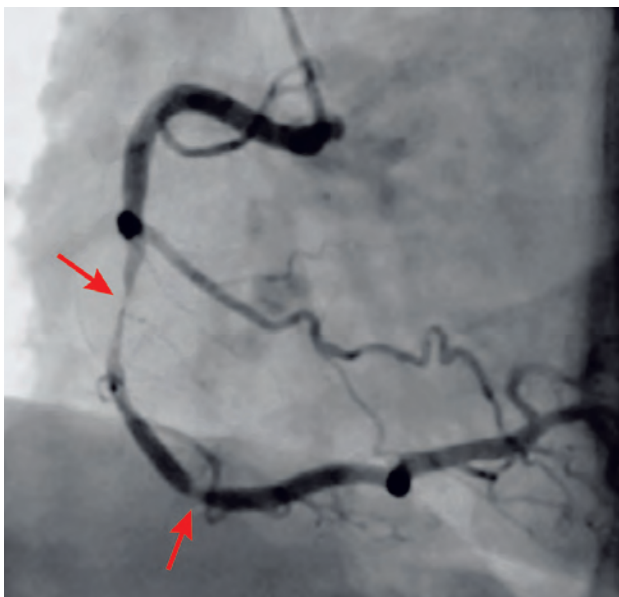
Με την εξέλιξη της υπερηχοκαρδιογραφίας πολλές από τις διαγνωστικές επιτεύξεις του καρδιακού καθετηριασμού έχουν υποκατασταθεί από τους υπερήχους, οι οποίοι με μεγάλη ακρίβεια θέτουν και αυτοί εκ του ασφαλούς την διάγνωση.

Η εκλεκτική στεφανιογραφία απεικονίζει την δεξιά και αριστερή στεφανιαία αρτηρία. Αυτό επιτυγ-

χάνεται με τον εκλεκτικό καθετηριασμό των στεφανιαίων στομιών, με ειδικούς προεσχηματισμένους καθετήρες, την έγχυση 5-10ml σκιαστικής ουσίας (ιωδιούχο διάλυμα) και την λήψη κινηματογραφικού film με μεγάλη ταχύτητα, ταυτόχρονα σε δύο προβολές (Εικόνα 2.21). Η εισαγωγή του καθετήρα γίνεται κατά κανόνα από την κοινή μηριαία αρτηρία. Εσχάτως, με την κατασκευή ειδικών λεπτών καθετήρων, ως αρτηρία εισόδου του καθετήρα για την διενέργεια εκλεκτικής στεφανιογραφίας ή και στεφανιαίας αγγειοπλαστικής χρησιμοποιείται η αριστερή κερκιδική αρτηρία. Το πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ότι ο ασθενής παραμένει ελάχιστες ώρες για παρακολούθηση στο νοσοκομείο και στην συνέχεια λαμβάνει εξιτήριο την ίδια ημέρα.

Η μορφολογία της βλάβης, η συμμετοχή μίας ή περισσότερων στεφανιαίων αρτηριών με τις άνω αλλοιώσεις, καθώς και η λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας, αποτελούν βασικούς καθοριστικούς παράγοντες για το είδος της αντιμετώπισης (στεφανιαία παράκαμψη ή διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική ή φαρμακευτική αγωγή) που πρέπει να εφαρμοσθεί (Εικόνες 2.22 – 2.23).

Σήμερα, με την αλματώδη πρόοδο στην τεχνολογία που είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή ειδικών – λεπτών – ατραυματικών καθετήρων, αλλά και με την τεράστια εμπειρία που έχει αποκτηθεί από τους εξειδικευμένους επεμβατικούς καρδιολόγους, σπάνια προκαλούνται σοβαρές επιπλοκές που θέτουν σε κίνδυνο



**Εικόνα 2.22.** Εκλεκτική στεφανιογραφία και απεικόνιση της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας (ΔΣΑ – RCA) σε προβολή RAO 45°. Καταγράφεται επιμήκης σημαντικού βαθμού στένωση στην μεσότητα της RCA, καθώς επίσης και ετέρα σημαντικού βαθμού στένωση περιφερικότερα (κόκκινα βέλη).



**Εικόνα 2.23.** Εκλεκτική στεφανιογραφία σε προβολή RAO 45°. Απεικόνιση του αριστερού στεφανιαίου δικτύου. Αναδεικνύεται επιμήκης υφολική απόφραξη του στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας (βέλος A), καθώς επίσης και άλλη στένωση στην μεσότητα της περισπωμένης αρτηρίας (βέλος B).



την ζωή των ασθενών. Εντούτοις μπορεί να επισυμβούν διάφορες επιπλοκές όπως:

*Αιμορραγία, επιμόλυνση και πόνος* στην περιοχή της εισόδου του καθετήρα, *βλάβη του αγγείου εισόδου* του καθετήρα, καθώς επίσης και εμφάνιση *αλλεργικής αντίδρασης* στο σκιαστικό φάρμακο. Άλλες λιγότερο συχνές επιπλοκές είναι: οι *αρρυθμίες*, οι οποίες σπάνια επιμένουν και απαιτούν την λήψη αντιπηκτικής αγωγής, ο *σχηματισμός θρόμβων* ο οποίος μπορεί να οδηγήσει στην δημιουργία εγκεφαλικού επεισοδίου ή καρδιακού επεισοδίου (οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου), η δημιουργία *αιμοπερικαρδίου* και η εμφάνιση καρδιακού επιπωματισμού, επιπλοκή η οποία δημιουργείται από την διάτρηση στεφανιαίας αρτηρίας από τον καθετήρα.

## ΕΝΔΟΜΥΟΚΑΡΔΙΑΚΗ ΒΙΟΨΙΑ

Η ενδομυοκαρδιακή βιοψία διενεργείται με ειδικούς καθετήρες-βιοτόμους, οι οποίοι εισάγονται συνήθως από την σφαγίτιδα και προωθούνται προς την δεξιά κοιλία, με την βοήθεια της ακτινοσκόπησης ή των υπερήχων.

Η βιοψία αποτελεί την πιο αξιόπιστη μέθοδο για την έγκαιρη διάγνωση της απόρριψης στις μεταμοσχεύσεις καρδιάς. Η βιοψία χρησιμοποιείται επίσης για την οριστική διάγνωση ορισμένων καρδιακών

παθήσεων, όπως της διατακτικής μυοκαρδιοπάθειας, της οξείας μυοκαρδίτιδας κ.ά.

Η διενέργειά της απαιτεί έμπειρο επεμβατικό καρδιολόγο. Παρόλα αυτά συνοδεύεται από ένα μικρό ποσοστό επιπλοκών (διάτρηση της δεξιάς κοιλίας με αιμοπερικάρδιο, καρδιακός επιπωματισμός, αρρυθμίες, πνευμοθώρακας κ.ά.).

## ΗΛΕΚΤΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Αποτελεί ειδική εξέταση για την διερεύνηση γνωστών αρρυθμιών, με σκοπό τον καθορισμό της κατάλληλης θεραπείας, φαρμακευτικής ή επεμβατικής.

Ενδείξεις για την διενέργεια ηλεκτροφυσιολογικής μελέτης αποτελούν: 1) η διάγνωση διαταραχών της αγωγής και η ακριβής εντόπιση της βλάβης, 2) η μελέτη της λειτουργίας του φλεβοκόμβου, 3) η ακριβής εντόπιση και μελέτη των ιδιοτήτων παραπληρωματικών δεματίων, τα οποία συμμετέχουν στο κύκλωμα παροξυστικών ταχυκαρδιών με την συνεχή έκλυση του φαινομένου της επανεισόδου, και 4) η εντόπιση αρρυθμογόνων περιοχών στην περιοχή των κόλπων ή των κοιλιών.

Η εξέταση αυτή διενεργείται σε ειδικά οργανωμένο και κατάλληλα εξοπλισμένο ηλεκτροφυσιολογικό εργαστήριο, το οποίο πλακισιώνεται από εξειδικευμένο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό.

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Σπανός Π., Μπουγιούκας Γ., Ασημακόπουλος Π., Αναγνωστόπουλος Κ., Παναγόπουλος Φ., Σπύρου Π. Στοιχεία ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ. Κεφάλαιο 3 (Διαγνωστική προσέγγιση των Καρδιοπαθειών). Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 1999: 31-38.

Wackers F, Soufer R, Zaret BL. Nuclear Cardiology. In: Bra-

unwald EB, ed. Heart disease. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996.

Neeta Pandit-Tascar, et al. Cardiovascular System. In: Christian EP, Waterstream-Rich MK, eds. Nuclear Medicine and PET/CT. 6th ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2007.