

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΑΣΘΕΝΗ – ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**

Εισηγητής – Επιβλέπων
Δρ. Λαφάρας Θ. Χρήστος

Σπουδάστριες:
Τσούκα Αγγέλα
Σίσκου Πασχαλίνα

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 1
Α.ΙΣΤΟΡΙΚΟ – ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	σελ. 2
Β. ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ	σελ. 32
- ΗΚΓ. Γενικές κατευθυντήριες οδηγίες	σελ. 32
- Δοκιμασία κόπωσης	σελ. 43
- Ακτινογραφία θώρακα	σελ. 47
- Υπερηχοκαρδιογραφία. Κατευθυντήριες οδηγίες	σελ. 61
- Πυρηνική καρδιολογία	σελ. 74
- Υπολογιστική τομογραφία των στεφανιαίων	σελ. 85
- Μαγνητική τομογραφία του καρδιαγγειακού	σελ. 94
Γ. ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ	σελ. 105
- Καρδιακός καθετηριασμός	σελ. 105
- Στεφανιαία αγγειογραφία	σελ. 113
- Ενδαγγειακό υπερηχογράφημα	σελ. 122
Δ. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ	σελ. 123
Ε. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 133

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο θόρυβος που γίνεται τα τελευταία χρόνια, κυρίως από τα ΜΜΕ γύρω από τα καρδιαγγειακά νοσήματα και προπαντός γύρω από τη στεφανιαία νόσο, είναι τεράστιος. Ο περισσότερος κόσμος δεν έχει ακόμα κατανοήσει τη μεγάλη σημασία που έχει για τη ζωή η φροντίδα των αγγείων μας.

Όλα τα όργανα του σώματός μας από τα πιο ευγενή, όπως ο εγκέφαλος, η καρδιά, οι νεφροί ως το μικρότερο μυ των άκρων έχουν ανάγκη για την επιβίωση και την καλή λειτουργία τους, από το οξυγόνο και τις άλλες θρεπτικές ουσίες που παίρνουν μέσω του αίματος. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση για να φτάσει το αίμα στα όργανα αυτά είναι οι υγιείς και καθαρές, βατές αρτηρίες, που εξασφαλίζουν την εύκολη και ανεμπόδιστη ροή του αίματος. Ο καθαρός αυλός μιας αρτηρίας εξασφαλίζει την αιμάτωση των ιστών, οι οποίοι πρέπει να ζουν φυσιολογικά, ώσπου να γεράσουν, και όχι να νεκρώνονται πρόωρα από τον περιορισμό της τροφοδοσίας τους με αίμα. Δυστυχώς οι αρτηρίες είναι όργανα πολύ ευαίσθητα, η φθορά τους είναι σιωπηλή και την αντιλαμβανόμαστε όταν είναι πια αργά. Πάρα πολλοί παράγοντες, με πρώτο και καλύτερο τον χρόνο που περνά, τις φθείρουν. Μερικοί από αυτούς όπως η ηλικία και η κληρονομικότητα είναι πέρα από τον έλεγχό μας. Ευτυχώς οι περισσότεροι παράγοντες κινδύνου, όπως το κάπνισμα, η δυσλιπιδαιμία και άλλοι μπορούν να ελεγχθούν αρκεί να το θελήσουμε. Προϋπόθεση για τη θέληση αυτή είναι η γνώση και η συνειδητοποίηση των κινδύνων που ελλοχεύουν. Το καλύτερο μέσο που δημιουργεί τη γνώση αυτή, είναι οι στατιστικές και επιδημιολογικές μελέτες.

Οι μελέτες αυτές λοιπόν μας λένε ότι το 50% όλων των θανάτων που συμβαίνουν στην χώρα μας, οφείλεται σε παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος, και από αυτούς το 30 – 35% οφείλεται στην αρτηριοσκλήρυνση των στεφανιαίων. Έτσι στους 100.000 θανάτους, περισσότεροι από 30 – 35.000 οφείλονται στη στεφανιαία νόσο, ενώ 15 – 20.000 σε αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια. Στη στεφανιαία νόσο οι άνδρες έχουν τα πρωτεία, μια και η σχέση ανδρών – γυναικών ως προς τη στεφανιαία νόσο είναι 8:1 πριν τα 40 χρόνια και 4:1 μετά. Περιμένουμε λοιπόν ότι ένας στους τρεις άνδρες θα εμφανίσει κάποια μορφή στεφανιαίας νόσου μέχρι τα 60, με μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων ανάμεσα στις ηλικίες των 50 και 60 ετών. Στις γυναίκες αντίθετα τα περισσότερα επεισόδια παρουσιάζονται μεταξύ 60 και 70 ετών. Μετά τα 70 έτη δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα.

Η αλματώδης ανάπτυξη των διαγνωστικών και θεραπευτικών μέσων τα τελευταία χρόνια βοήθησε πολύ στην αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου. Το γεγονός όμως ότι δυστυχώς σε μεγάλη συχνότητα η πρώτη εμφάνιση της στεφανιαίας νόσου είναι ο αιφνίδιος θάνατος, μας δείχνει ότι ο σωστότερος τρόπος για την αντιμετώπιση της εξακολουθεί ακόμη και σήμερα να είναι η πρόληψη.

A. ΙΣΤΟΡΙΚΟ – ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Η λήψη ενός καλού ιστορικού αποτελεί ίσως την πιο σημαντική και δύσκολη ιατρική πράξη και έχει άμεση σχέση με την ικανότητα και εμπειρία του γιατρού. Σε μερικές περιπτώσεις η διάγνωση μπαίνει μόνο από το ιστορικό και όχι σπάνια οι διαγνωστικές πιθανότητες περιορίζονται σε δύο ή τρία καρδιακά νοσήματα. Αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην εποχή μας, που χαρακτηρίζεται από αφθονία διαγνωστικών τεχνικών και συχνή κατάχρησή τους με συνέπεια ταλαιπωρία του ασθενούς, αδικαιολόγητη δαπάνη και καμιά φορά κίνδυνο και για τη ζωή του. Με το ιστορικό και την κλινική εξέταση πολλές ειδικές εξετάσεις κρίνονται περιττές, ενώ γίνεται η σωστή ιεράρχηση εκείνων που είναι απαραίτητες. Πρέπει να τονισθεί με έμφαση πως το ιστορικό, στην καρδιολογία τουλάχιστον, παραμένει η πλουσιότερη πηγή πληροφοριών και όποια τακτική αποσκοπούσε στη μείωση της αξίας του, θα υποβάθμιζε ουσιαστικά την ποιότητα της παρεχόμενης ιατρικής. Με τις πληροφορίες του ιστορικού η κλινική εξέταση γίνεται αποδοτικότερη και η εκτίμηση των ευρημάτων των διαγνωστικών τεχνικών καλύτερη.

ΤΕΧΝΙΚΗ

Αρχικά θα πρέπει να γίνει περιγραφή της νόσου από τον ίδιο τον ασθενή χωρίς ο γιατρός να κατευθύνει τη συζήτηση. Η τακτική αυτή αν και χρονοβόρα αποκαλύπτει σημαντικά στοιχεία αναφορικά με την ευφύια του ασθενούς τη συναισθηματική του συγκρότηση και επιπλέον δίνει την ικανοποίηση στον ασθενή ότι ο γιατρός τον άκουσε. Μετά την περιγραφή της νόσου από τον ίδιο τον ασθενή, ο γιατρός κατευθύνει τη συζήτηση και αντλεί πληροφορίες αναφορικά με τα συμπτώματα, την έναρξη, την εντόπιση, την ένταση τους και τυχόν παράγοντες που τα προκαλούν τα επιδεινώνουν ή τα βελτιώνουν.

Είναι απαραίτητη η λήψη ενός λεπτομερούς γενικού ιατρικού ιστορικού που να περιλαμβάνει το ατομικό αναμνηστικό του ασθενούς, το επαγγελματικό ιστορικό, τις διατροφικές συνήθειες. Επιπλέον ο γιατρός θα πρέπει να γνωρίζει τις προσωπικές συνήθειες του ασθενούς, όπως κάπνισμα, άσκηση, κατανάλωση οινοπνεύματος καθώς επίσης τη φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνει και τους λόγους χορήγησης της. Οι ενήλικες ασθενείς θα πρέπει να ερωτώνται για την παρουσία παραγόντων κινδύνου για στεφανιαία νόσο όπως οικογενειακό ιστορικό, υπερχοληστεριναιμία, υπέρταση, σακχαρώδη διαβήτης, κάπνισμα. Θα πρέπει επίσης να εξετάζεται η φύση της εργασίας του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένου του σωματικού και ψυχολογικού στρες.

Κατά τη λήψη του ιστορικού ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην αξιολόγηση της επίδρασης της δραστηριότητας επί των συμπτωμάτων του ασθενούς. Το θετικό ιστορικό θωρακικής δυσφορίας ή δύσπνοιας κατά τη διάρκεια της

σωματικής δραστηριότητας είναι χαρακτηριστικό των καρδιακών παθήσεων. Επίσης σημαντική θεωρείται η αξιολόγηση του ρυθμού εξέλιξης των συμπτωμάτων.

Καθώς ο ασθενής αφηγείται το ιστορικό του, παρέχει πληροφορίες μέσω της εξωλεκτικής επικοινωνίας. Ο γιατρός θα πρέπει να παρατηρεί τη στάση, τις αντιδράσεις, τις χειρονομίες, καθώς και τις λέξεις που επιλέγει ή τονίζει όταν ερωτάται.

ΚΥΡΙΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ

ΔΥΣΠΝΟΙΑ

Δύσπνοια ορίζεται ως η παθολογικά δυσάρεστη αντίληψη της αναπνοής και αποτελεί ένα από τα κυρίαρχα συμπτώματα των καρδιακών και πνευμονικών νοσημάτων. Η δύσπνοια θα πρέπει να θεωρείται παθολογική μόνο όταν εκδηλώνεται στην ηρεμία ή σε επίπεδο σωματικής δραστηριότητας που δεν αναμένεται να προκαλέσει δύσπνοια. Μεταξύ των ασθενών με δύσπνοια καρδιακής αιτιολογίας, το σύμπτωμα αυτό προκαλείται συνηθέστερα από την πνευμονική συμφόρηση και παρατηρείται σε περιπτώσεις αριστερής καρδιακής ανεπάρκειας ή στένωσης μιτροειδούς. Λιγότερο συχνά η δύσπνοια καρδιακής αιτιολογίας οφείλεται δευτεροπαθώς στη μειωμένη καρδιακή παροχή, χωρίς συμφόρηση των πνευμόνων, όπως συμβαίνει σε περιπτώσεις ασθενών με τετραλογία του Fallot. Η αιφνίδια εκδήλωση δύσπνοιας μπορεί να οφείλεται σε πνευμοθώρακα, πνευμονική εμβολή, οξύ πνευμονικό οίδημα, πνευμονία, ή απόφραξη των αεραγωγών. Στις περισσότερες μορφές χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας η δύσπνοια αναπτύσσεται βραδέως σε διάστημα εβδομάδων ή μηνών. Η εισπνευστική δύσπνοια υποδηλώνει απόφραξη των ανώτερων αεροφόρων οδών ενώ η εκπνευστική υποδηλώνει απόφραξη των κατώτερων αεροφόρων οδών. Η δύσπνοια κατά την κόπωση υποδηλώνει παρουσία οργανικής νόσου, όπως ανεπάρκεια αριστερής κοιλίας ή χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια.

Δύσπνοια κατά την ηρεμία μπορεί να παρατηρηθεί σε ασθενείς με πνευμοθώρακα πνευμονική εμβολή, πνευμονικό οίδημα ή αγχώδη νεύρωση. Σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια η δύσπνοια εκδηλώνεται είτε κατά τη διάρκεια της άσκησης είτε κατά την κατάκλιση σε πρηνή θέση. Στην τελευταία περίπτωση η δύσπνοια υποχωρεί αμέσως με την έγερση του ασθενούς σε όρθια ή καθιστή θέση. Οι ασθενείς με ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας θα πρέπει να κοιμούνται με περισσότερα από ένα μαξιλάρια για την αποφυγή της δύσπνοιας. Σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια, η δύσπνοια συνοδεύεται από οίδημα κάτω άκρων, άλγος στην ανώτερη κοιλιακή χώρα λόγω συμφορητικής ηπατομεγαλίας και νυκτουρία. Η παροξυσμική νυχτερινή δύσπνοια οφείλεται σε διάμεσο πνευμονικό οίδημα συνήθως λόγω ανεπάρκειας της αριστερής κοιλίας. Αρχίζει συνήθως 2 έως 4 ώρες μετά την έναρξη του ύπνου και συνοδεύεται συνήθως από βήχα, συριγμό και εφίδρωση. Συχνά βελτιώνεται σε καθιστή θέση ή με την έγερση από την κλίνη. Η ανακούφιση απαιτεί συνήθως την παρέλευση 15 έως 30 λεπτών. Οι ασθενείς με πνευμονική εμβολή εμφανίζουν συνήθως αιφνίδια δύσπνοια, που συνοδεύεται από

ανησυχία, αίσθημα παλμών, αιμόπτυση ή θωρακικό άλγος. Ο πνευμοθώρακας επίσης προκαλεί οξεία δύσπνοια με συνοδό οξύ θωρακικό άλγος.

Δύσπνοια που υπάρχει σε ηρεμία και εξαφανίζεται με την κόπωση είναι σίγουρα λειτουργική. Ο όρος "λειτουργική" αναφέρεται στο αίσθημα έλλειψης αέρα, που έχουν ορισμένα, συνήθως αγχώδη άτομα, συνοδευόμενο συχνά από μικρής διάρκειας διαξιφιστικό πόνο στην περιοχή της καρδιακής ώσης ή παρατεταμένο αμβλύ θωρακικό πόνο. Δεν πρόκειται για πραγματική δύσπνοια, αλλά για δυσχέρεια εισπνοής αρκετής ποσότητας αέρα, μπορεί να συνδυάζεται με κλειστοφοβία ή να συνοδεύεται από αναστεναγμούς και υποχωρεί συνήθως με λίγες βαθιές εισπνοές, με άσκηση ή κατευναστικά φάρμακα.

Κλίμακα δύσπνοιας της Αμερικανικής Εταιρίας Θώρακα

Περιγραφή	Βαθμός	Βαρύτητα
Απουσία δύσπνοιας κατά το τρέξιμο σε επίπεδη επιφάνεια ή κατά τη βάρδιση σε ανηφορικό επίπεδο με μικρή κλίση	0	Καμία
Εκδήλωση δύσπνοιας κατά το τρέξιμο σε επίπεδη επιφάνεια ή κατά τη βάρδιση σε ανηφορικό επίπεδο με μικρή κλίση	1	Ήπια
Βαδίζει πιο αργά από άλλα άτομα της ίδιας ηλικίας σε επίπεδη επιφάνεια λόγω δύσπνοιας ή αναγκάζεται να σταματήσει κατά τη βάρδιση με το δικό του ρυθμό σε επίπεδη επιφάνεια	2	Μέτρια
Σταματάει λόγω δύσπνοιας αφού διανύσει περίπου 100 μέτρα ή μετά από λίγα λεπτά σε επίπεδη επιφάνεια	3	Σοβαρή
Δύσπνοια που δεν επιτρέπει την έξοδο από το σπίτι. Δύσπνοια κατά την ένδυση ή την αφαίρεση των ενδυμάτων	4	Πολύ σοβαρή

ΘΩΡΑΚΙΚΟ ΑΛΓΟΣ Ή ΔΥΣΦΟΡΙΑ

Το θωρακικό άλγος ή η θωρακική δυσφορία αν και αποτελούν μια από τις κύριες εκδηλώσεις των καρδιακών παθήσεων είναι δυνατό να προέρχονται επίσης από 1) ποικίλες εξωκαρδιακές ενδοθωρακικές ανατομικές δομές, όπως η αορτή, η πνευμονική αρτηρία, το βρογχοπνευμονικό δένδρο, ο υπεζωκότας, το μεσοθωράκιο, ο οισοφάγος και το διάφραγμα. 2) Τους ιστούς του λαιμού ή του θωρακικού τοιχώματος, συμπεριλαμβανομένων του δέρματος, των θωρακικών μυών, της αυχενικής και θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, των πλευροχονδρικών

αρθρώσεων, των μαστών, των αισθητικών νεύρων και του νωτιαίου μυελού. 3) Υποδιαφραγματικά όργανα όπως ο στόμαχος, το δωδεκαδάκτυλο, το πάγκρεας και η χοληδόχος κύστη.

Κατά τη λήψη του ιστορικού από ασθενή με θωρακικό άλγος ο γιατρός θα πρέπει να ζητά από τον ασθενή να περιγράψει την εντόπιση, την επέκταση και το χαρακτήρα του πόνου καθώς επίσης και τους παράγοντες που προκαλούν ή ανακουφίζουν τη δυσφορία. Επίσης το βαθμό και τη διάρκεια της ανακούφισης από την υπογλώσια λήψη νιτρογλυκερίνης, τη διάρκεια, τη συχνότητα και το πρότυπο υποτροπής της δυσφορίας, τις συνθήκες εκδήλωσης και τα συνοδά συμπτώματα. Επίσης ο γιατρός θα πρέπει να παρατηρεί τις χειρονομίες του ασθενούς. Η τοποθέτηση της γροθιάς του ασθενούς στο στέρνο κατά την περιγραφή του ενοχλήματος αποτελεί ισχυρή ένδειξη για την ισχαιμική προέλευση του άλγους.

Ποιοτικοί χαρακτήρες του ενοχλήματος

Στηθάγχη ορίζεται ως η δυσφορία στην περιοχή του θώρακα και στις παρακείμενες περιοχές και σχετίζεται με ισχαιμία του μυοκαρδίου χωρίς νέκρωση αυτού. Στηθάγχη σημαίνει σφίξιμο όχι άλγος. Το στηθαγχικό ενοχλήμα συχνά περιγράφεται ως πίεση, σφίξιμο, συμπίεση, πνίξιμο, κάψιμο. Οι φράσεις «νιώθω ένα βάρος στο θώρακα» ή «ένα σφίξιμο στο θώρακα» αποτελούν συχνές περιγραφές. Η ένταση της στηθάγχης είναι δυνατό να ποικίλει από ημέρα σε ημέρα και κατά τη διάρκεια της ίδιας ημέρας στον ίδιο ασθενή. Η προσεκτική λήψη του ιστορικού που περιλαμβάνει παράγοντες όπως το είδος του γεύματος, καιρικές συνθήκες, συναισθηματικές διακυμάνσεις κ.ά. συμβάλει στην ερμηνεία του φαινομένου. Ο ουδός εκδήλωσης της στηθάγχης είναι χαμηλότερος τις πρωινές ώρες σε σχέση με τις υπόλοιπες ώρες της ημέρας. Συνήθεις θέσεις δευτερογενούς ακτινοβολήσης του άλγους είναι η ωλένια επιφάνεια του αριστερού άνω άκρου, η κάτω γνάθος, τα δόντια, ο λαιμός ή οι ώμοι καθώς επίσης η εκδήλωση ναυτίας, ερυγών, ζάλης, εφίδρωσης και δυσπεπτικών ενοχλημάτων.

Εντόπιση του άλγους

Η καρδιακή ισχαιμία προκαλεί συμπτώματα που γίνονται αισθητά οπισθοστερνικά ή στα δύο πλάγια του θώρακα. Αν ο πόνος εντοπίζεται στο δέρμα ή στις επιπολής ανατομικές δομές και μπορεί να αναπαραχθεί με την εφαρμογή τοπικής πίεσης, δεν οφείλεται σε ισχαιμία μυοκαρδίου. Αν ο ασθενής μπορεί να δείξει ακριβώς το σημείο της δυσφορίας με την άκρη του δακτύλου του δεν πρόκειται συνήθως για στηθάγχη. Το άλγος που εντοπίζεται στην περιοχή της θηλής του αριστερού μαστού ή κάτω από αυτή ή ακτινοβολεί στη βάση του δεξιού ημιθωρακίου, συνήθως δεν είναι καρδιακής αιτιολογίας. Η στηθάγχη εμφανίζει διάχυτη κατανομή και δεν μπορεί να εντοπιστεί με ακρίβεια. Ο πόνος της ισχαιμίας του μυοκαρδίου συχνά ακτινοβολεί προς το βραχίονα, ιδίως στην ωλένια επιφάνεια του αριστερού βραχίονα, τον καρπό, το επιγάστριο ή τον αριστερό ώμο. Παρόμοια ακτινοβολία του πόνου μπορεί να παρατηρηθεί σε ασθενείς με περικαρδίτιδα και παθήσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Ο μυοσκελετικός θωρακικός πόνος έχει διάφορες εντοπίσεις, διαρκεί συνήθως πολύ, μεταβάλλεται με τις κινήσεις και στάση και αναπαράγεται με πίεση στην επώδυνη περιοχή.

Ο λειτουργικός ή ψυχογενής θωρακικός πόνος αποτελεί χαρακτηριστικό μιας αγχώδους διαταραχής που καλείται σύνδρομο Da Costa ή νευροκυκλοφορική

ασθένεια. Διαφέρει από τη στηθάγχη καθώς εντοπίζεται συνήθως στην κορυφή της καρδιάς και συνίσταται σε αμβλύ, επίμονο άλγος που διαρκεί επί ώρες και μπορεί να εναλλάσσεται με διαξιφιστικούς πόνους κάτω από τη θηλή του μαστού, διάρκειας 1 ή 2 sec. Δε σχετίζεται με την κόπωση, και μπορεί να υπάρχει τοπική ευαισθησία. Συνοδεύεται συχνά και από άλλες εκδηλώσεις όπως εύκολη κόπωση, γενικευμένη αδυναμία, αίσθημα παλμών, υπεραερισμό, αιμοδίες και νυγμάδη άλγη των άκρων, αναστεναγμούς, ζάλη, δύσπνοια, συναισθηματική αστάθεια ή κατάθλιψη. Ο πόνος ενδέχεται να μην υποχωρεί πλήρως με κανένα φάρμακο εκτός από τα αναλγητικά, αλλά συχνά ελαττώνεται με διάφορες παρεμβάσεις όπως ανάπαυση, ηρεμιστικά και εικονικά φάρμακα. Οι ασθενείς αυτοί είναι συνήθως νέοι (<40 ετών), θήλεις και εμφανίζουν υψηλή βαθμολογία στις κλίμακες αξιολόγησης της κατάθλιψης και του άγχους.

Διάρκεια

Η στηθάγχη έχει σχετικά μικρή διάρκεια, συνήθως 2εώς10min .Αν ο πόνος είναι πολύ σύντομος (στιγμιαίος, νυγμάδης, οξύς πόνος που διαρκεί λιγότερο από 15sec) συνήθως δεν πρόκειται για στηθάγχη Η μικρή αυτή διάρκεια πόνου υποδεικνύει συνήθως μυοσκελετικό άλγος. Θωρακικό άλγος που διαθέτει τους χαρακτήρες της στηθάγχης αλλά διαρκεί περισσότερο από 10min ή εκδηλώνεται σε ηρεμία είναι χαρακτηριστικό της ασταθούς στηθάγχης. Θωρακικό άλγος που διαρκεί ώρες παρατηρείται σε Ο.Ε.Μ., περικαρδίτιδα, διαχωρισμό αορτής, μυοσκελετικά νοσήματα ,στον έρπητα ζωστήρα, σε αγχώδη νεύρωση και σε κατάχρηση κοκαΐνης.

Εκλυτικοί και δυσμενείς παράγοντες

Στηθάγχη μπορεί να προκληθεί κατά τη διάρκεια της βάδισης, κλασικά σε ψυχρό περιβάλλον σε ανηφόρα ή αντίθετα στον άνεμο, κυρίως μετά από βαρύ γεύμα. Μπορεί επίσης να προκληθεί από έντονη συγκίνηση ή φόβο, από εφιάλτες από την έκθεση στο ψύχος ή το κάπνισμα ενός τσιγάρου. Η στηθάγχη prinzmetal εκδηλώνεται χαρακτηριστικά στην ηρεμία και επηρεάζεται ή όχι από την άσκηση.

Καρδιαγγειακές αιτίες θωρακικού άλγους

Ο τυπικός στηθαγγικός πόνος είναι οπισθοστερνικός, και μπορεί να αντανακλά στον τράχηλο, την κάτω γνάθο, το επιγάστριο, τον ώμο ή τους βραχίονες – συνήθως αριστερά. Είναι συσφιγκτικός ή πιεστικός και έχει διάρκεια 3-10 λεπτά. Προκαλείται συνήθως με την κόπωση, το ψυχρό κλίμα ή το συγκινησιακό στρες. Υποχωρεί με την ανάπαυση, ή τη λήψη νιτρογλυκερίνης υπογλωσσίως.

Ο πόνος του εμφράγματος είναι οπισθοστερνικός και μπορεί να αντανακλά όπως η στηθάγχη είναι πιο έντονος, διαρκεί πολύ περισσότερο, δε σχετίζεται με την κόπωση και δεν υποχωρεί με την ανάπαυση ή την νιτρογλυκερίνη.

Στην οξεία περικαρδίτιδα συχνά υπάρχει ιστορικό προηγούμενης ιογενούς λοίμωξης του ανώτερου αναπνευστικού. Υπάρχει πόνος ο οποίος είναι οξύτερος από τη στηθαγγική δυσφορία, εντοπίζεται συχνότερα αριστερά παρά στο κέντρο του θώρακα και συχνά ακτινοβολεί στο λαιμό, στους ώμους και στη ράχη. Ο πόνος της περικαρδίτιδας διαρκεί επί ώρες, επηρεάζεται ελάχιστα από την προσπάθεια και συχνά επιδεινώνεται με την αναπνοή, τη μετακίνηση του σώματος επί της κλίνης, την κατάποση ή την περιστροφή του κορμού. Ο πόνος υποχωρεί στην καθιστή θέση με την κάμψη του κορμού προς τα εμπρός

Σε περίπτωση αορτικού διαχωρισμού έχουμε αιφνίδια εκδήλωση επίμονου, ισχυρότατου άλγους που ακτινοβολεί προς τη ράχη και την οσφύ, συχνά σε ασθενή με ιστορικό υπέρτασης.

Ο πόνος της πνευμονικής εμβολής αρχίζει απότομα σε κατάσταση ηρεμίας και συνοδεύεται από δύσπνοια. Περιγράφεται ως συσφιγκτικό αίσθημα στο θώρακα και συνοδεύεται ή ακολουθείται από πλευριτικό άλγος, δηλαδή οξύ άλγος στα πλάγια του θώρακα που εντείνεται με τις αναπνευστικές κινήσεις ή το βήχα.

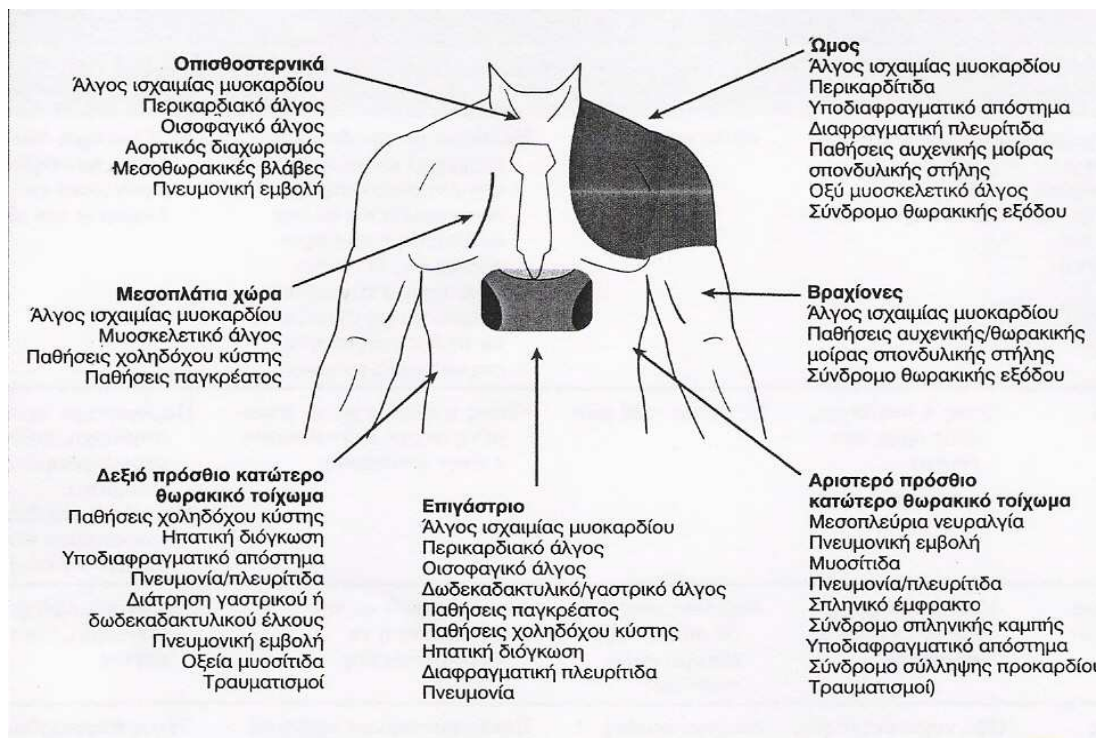
Ανακούφιση από τον πόνο

Η ανάπαυση και η υπογλώσσια χορήγηση νιτρογλυκερίνης χαρακτηριστικά ανακουφίζουν από τη δυσφορία της χρόνιας σταθερής στηθάγχης εντός 1 έως 5 λεπτών. Αν παρέλθουν πάνω από 10 λεπτά έως ότου αυτή υποχωρήσει, πιθανολογείται το ενδεχόμενο ασταθούς στηθάγχης, οξέως εμφράγματος του μυοκαρδίου ή άλγους που δεν οφείλεται σε ισχαιμία του μυοκαρδίου. Ο στηθαγχικός πόνος υποχωρεί στην ήρεμη όρθια ή καθιστή θέση. Η κατάκλιση σε πρινή θέση δεν ανακουφίζει πάντα τη στηθάγχη. Ο πόνος που υποχωρεί με τη λήψη αντιόξινων ή τροφής είναι δυνατό να οφείλεται σε πεπτικό έλκος ή οισοφαγίτιδα. Ο πόνος που ανακουφίζεται με τη συγκράτηση της αναπνοής στη βαθιά εκπνοή οφείλεται συνήθως σε πλευρίτιδα. Ορισμένοι ασθενείς με νόσο του ανώτερου πεπτικού συστήματος ή αγγώδη νεύρωση αναφέρουν υποχώρηση των συμπτωμάτων μετά από ερυγή.

Συνοδά συμπτώματα

Ο ιατρός πρέπει πάντοτε να επιδεικνύει έντονο ενδιαφέρον για τον ασθενή που εμφανίζει έντονη θωρακική δυσφορία σε συνδυασμό με έντονη εφίδρωση. Ο συνδυασμός αυτός συνήθως υποδηλώνει σοβαρή νόσο, όπως οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου, αλλά επίσης οξεία πνευμονική εμβολή ή διαχωρισμό της αορτής. Ο ισχυρός θωρακικός πόνος που συνοδεύεται από ναυτία και εμετό συχνά οφείλεται σε έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η διάγνωση του οξέως εμφράγματος του μυοκαρδίου, του πνευμοθώρακα και της πνευμονικής εμβολής, υποδηλώνεται από την εκδήλωση άλγους που συνοδεύεται από δύσπνοια. Το θωρακικό άλγος που συνοδεύεται από αίσθημα παλμών μπορεί να οφείλεται σε οξεία ισχαιμία του μυοκαρδίου και όταν συνοδεύεται από αιμόπτυση, υποδηλώνει πνευμονική εμβολή με έμφρακτο, ενώ άλγος που συνοδεύεται από πυρετό παρατηρείται σε ασθενείς με πνευμονία, πλευρίτιδα ή περικαρδίτιδα.

Διαφορική διάγνωση του θωρακικού άλγους με βάση την αρχική εντόπιση του άλγους



ΚΥΑΝΩΣΗ

Η κυάνωση συνίσταται στην κυανωπή χρώση του δέρματος και των βλεννογόνων λόγω αυξημένης ποσότητας αναχθείσας αιμοσφαιρίνης πάνω από 4 gr/100ml. Υπάρχουν δύο κύριες μορφές κυάνωσης: α) η κεντρική κυάνωση που χαρακτηρίζεται από ελάττωση του κορεσμού του αρτηριακού αίματος σε οξυγόνο, λόγω διαφυγής αίματος (shunting) από δεξιά προς τα αριστερά και ανάμειξη φλεβικού με αρτηριακό αίμα ή διαταραχής της πνευμονικής λειτουργίας, και β) η περιφερική κυάνωση που συνήθως οφείλεται σε δερματική αγγειοσύσπαση, λόγω χαμηλής καρδιακής παροχής ή έκθεσης σε ψυχρό αέρα ή νερό. Αν η περιφερική κυάνωση περιορίζεται σε ένα μόνο άκρο θα πρέπει να πιθανολογείται η τοπική αρτηριακή ή φλεβική απόφραξη. Το ιστορικό κυάνωσης που περιορίζεται στα χέρια υποδηλώνει φαινόμενο Raynaud. Οι ασθενείς με κεντρική κυάνωση λόγω συγγενούς καρδιοπάθειας ή πνευμονικής νόσου χαρακτηριστικά αναφέρουν επιδείνωση της κυάνωσης κατά την άσκηση, ενώ η περιφερική κυάνωση της συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας σε ηρεμία επιδεινώνεται ελάχιστα ή καθόλου κατά την άσκηση.

Το ιστορικό κυάνωσης που αφορά στη νεογνική περίοδο υποδηλώνει την παρουσία μεσοκολπικού ελλείμματος με παροδική διαφυγή από δεξιά προς τα αριστερά. Κυάνωση που αρχίζει στην ηλικία των 1 έως 3 μηνών συνηθέστερα παρατηρείται σε τετραλογία Fallot. Αν η κυάνωση εμφανίζεται στην ηλικία των 6

μηνών ή αργότερα στην παιδική ηλικία ενδέχεται να οφείλεται σε έλλειμα μεσοκοιλιακού διαφράγματος.

Η κεντρική κυάνωση επιδεινώνεται χαρακτηριστικά με την κόπωση, ενώ η περιφερική επηρεάζεται ελάχιστα ή καθόλου. Όσο υψηλότερος είναι ο αιματοκρίτης τόσο πιο έντονη είναι η κυάνωση.

Κυάνωση παρατηρείται συνήθως σε ασθενείς με κυανωτικές συγγενείς καρδιοπάθειες, σύνδρομο Eisenmenger, συγγενή μεθαιμοσφαιριναιμία, πνευμονοπάθειες και καταπληξία.

ΣΥΓΚΟΠΗ

Απώλεια της συνείδησης προκαλείται συνήθως από ελάττωση της αιμάτωσης του εγκεφάλου. Επανελημμένες κρίσεις απώλειας της συνείδησης σε καθημερινή βάση υποδηλώνουν 1. κρίσεις Adams Stokes (δηλαδή παροδική ασυστολία ή κοιλιακή μαρμαρυγή παρουσία κολποκοιλιακού αποκλεισμού), 2. άλλες καρδιακές αρρυθμίες ή 3. επιληπτικές κρίσεις (π.χ. επιληψία τύπου petit mal). Υπέρ των διαγνώσεων αυτών συνηγορεί η αιφνίδια εκδήλωση της απώλειας της συνείδησης που συμβαίνει σε διάστημα 1 ή 2 sec. Η περισσότερο βαθμιαία έναρξη υποδηλώνει αγγειοκινητική συγκοπή (δηλαδή κοινή λιποθυμία).

Καρδιακή συγκοπή

Η κατάσταση αυτή συνήθως εισβάλλει ταχέως, χωρίς αύρα και συνήθως δεν συνοδεύεται από σπασμωδικές κινήσεις, ακράτεια ούρων ή σύγχυση μετά την κρίση. Η συγκοπή σε στένωση της αορτής συνήθως προκαλείται κατά την προσπάθεια. Απώλεια της συνείδησης που εγκαθίσταται βαθμιαία και διαρκεί μόνο λίγα δευτερόλεπτα υποδηλώνει αγγειοκινητική (νευροκαρδιογενή) συγκοπή ή συγκοπή λόγω ορθοστατικής υπότασης, ενώ απώλεια συνείδησης μεγαλύτερης διάρκειας υποδηλώνει στένωση αορτής ή υπεραερισμό.

Ανάκτηση της συνείδησης

Ο ασθενής που ανακτά τη συνείδησή του έπειτα από αγγειοκινητική συγκοπή είναι συχνά ωχρός και κάθιδρος και εμφανίζει συνοδό βραδυκαρδία, ενώ έπειτα από κρίση Adams Stokes το πρόσωπο του ασθενούς συχνά είναι υπεραιμικό και ενδέχεται να εμφανίζει επιτάχυνση του καρδιακού ρυθμού.

Διαφορική διάγνωση

Οικογενειακό ιστορικό συγκοπής ή προσυγκοπής συχνά υπάρχει σε ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια ή κοιλιακές ταχυαρρυθμίες συνοδευόμενες από παράταση του διαστήματος QT. Σε ασθενείς με υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια, συγκοπή ενδέχεται να εμφανίζεται μετά από βήχα και εκδηλώνεται χαρακτηριστικά στην όρθια στάση, κατά την απότομη έγερση, έπειτα από παρατεταμένη παραμονή σε όρθια στάση και κατά τη διάρκεια ή αμέσως έπειτα από άσκηση. Τα προγνωστικά χαρακτηριστικά των σοβαρών αρρυθμιών περιλαμβάνουν το ανδρικό φύλο, την ηλικία άνω των 54 ετών, δύο ή λιγότερα συγκοπτικά επεισόδια και διάρκεια πρόδρομης περιόδου 5 δευτερόλεπτα ή λιγότερο. Από την άλλη, τα χαρακτηριστικά της συγκοπής νευροκαρδιογενούς αιτιολογίας περιλαμβάνουν το αίσθημα παλμών, τη θολή όραση, την εφίδρωση ή το αίσθημα ζάλης πριν από την συγκοπή και τη ναυτία, το αίσθημα θερμότητας, την εφίδρωση ή την κόπωση μετά την συγκοπή.

Ερωτήματα που πρέπει να υποβάλλονται κατά τη λήψη του ιστορικού από ασθενή με αίσθημα παλμών

Το αίσθημα παλμών εκδηλώνεται:	Αν ναι, να υποψιάζεστε τα εξής:
Ως μεμονωμένες « αναπηδήσεις » ή « παύσεις »;	Έκτακτες συστολές
Με επεισόδια αιφνίδιας έναρξης, με καρδιακή συχνότητα 120/min ή μεγαλύτερη, με κανονικό ή ανώμαλο ρυθμό;	Παροξυντική ταχυκαρδία
Ανεξάρτητα από άσκηση ή επαρκή διέγερση ώστε να πυροδοτήσει το σύμπτωμα;	Κολπική μαρμαρυγή, κολπικός πτερυγισμός, θυρεοτοξίκωση, αναιμία, εμπύρετες καταστάσεις, υπογλυκαιμία, αγχώδης διαταραχή
Με επεισόδια που εισβάλλουν ταχέως όχι όμως απότομα, ανεξάρτητα από άσκηση ή διέγερση;	Αιμορραγία, υπογλυκαιμία, όγκος της μυελώδους μοίρας των επινεφριδίων
Σε συνδυασμό με τη λήψη φαρμάκων;	Καπνός, καφές, τσάι, αλκοόλ, επινεφρίνη, εφεδρίνη, αμινοφυλλίνη, ατροπίνη, θυρεοειδικές ορμόνες, αναστολείς της μονοαμινοοξειδάσης
Στην όρθια στάση;	Ορθοστατική υπόταση
Σε γυναίκες μέσης ηλικίας, σε συνδυασμό με εξάψεις και εφίδρωση;	Σύνδρομο εμμηνόπαυσης
Με φυσιολογική συχνότητα και κανονικό ρυθμό;	Αγχώδης διαταραχή

ΑΙΣΘΗΜΑ ΠΑΛΜΩΝ

Το αίσθημα παλμών αποτελεί συχνό σύμπτωμα που ορίζεται ως η δυσάρεστη αντίληψη έντονων ή ταχέων καρδιακών συστολών. Προκαλείται από μια ποικιλία διαταραχών που αφορούν μεταβολές του καρδιακού ρυθμού ή συχνότητας, συμπεριλαμβανομένων όλων των μορφών ταχυκαρδίας, των έκτοπων συστολών, της αναπληρωματικής παύλας, του αυξημένου όγκου παλμού λόγω βαλβιδικής ανεπάρκειας και της αιφνίδιας έναρξης βραδυκαρδίας.

Διαφορική διάγνωση

Η απότομη έναρξη και υποχώρηση του αισθήματος αυτού συχνά οφείλεται σε παροξυσμική αρρυθμία, όπως η παροξυντική κολπική ή κομβική ταχυκαρδία, ο κολπικός πτερυγισμός ή η κολπική μαρμαρυγή, ενώ η βαθμιαία έναρξη και υποχώρηση της κρίσης υποδηλώνει φλεβοκομβική ταχυκαρδία και / ή κατάσταση άγχους. Το ιστορικό χαοτικής και ταχείας καρδιακής δραστηριότητας συνηγορεί υπέρ της διάγνωσης κολπικής μαρμαρυγής, ενώ οι επαναλαμβανόμενοι ακανόνιστοι

παλμοί υποδηλώνουν πολλαπλές έκτοπες συστολές. Το ιστορικό υπνηλίας, προσυγκοπής ή συγκοπής με συνοδό αίσθημα παλμών είναι δυνατό να οφείλεται σε κοιλιακή ταχυκαρδία και να αποτελεί δυσμενές προγνωστικό σημείο. Ο ρυθμικός σφυγμός με συχνότητα 100-140 /min υποδηλώνει φλεβοκομβική ταχυκαρδία, ο ρυθμικός σφυγμός με συχνότητα περίπου 150/min υποδηλώνει κολπικό πτερυγισμό και ο ρυθμικός σφυγμός με συχνότητα άνω των 160/min υποδηλώνει παροξυσμική υπερκοιλιακή ταχυκαρδία. Η κολπική μαρμαρυγή χαρακτηρίζεται από πλήρη αρρυθμία και σφύξεις που κυμαίνονται συνήθως από 120-160/min.

Αίσθημα παλμών κατά τη διάρκεια έντονης σωματικής άσκησης είναι φυσιολογική αντίδραση, ενώ αίσθημα παλμών κατά την ήπια άσκηση υποδηλώνει είτε απροπόνητο άτομο, ή καρδιακή ανεπάρκεια, κολπική μαρμαρυγή, αναιμία ή θυρεοτοξίκωση. Το αίσθημα παλμών που υποχωρεί απότομα με την πρόσθια κάμψη του κορμού, τη συγκράτηση της αναπνοής ή της εκπνοής ή την πρόκληση εμέτου (δηλ. με χειρισμούς που διεγείρουν το πνευμονογαστρικό) πιθανολογείται η διάγνωση της παροξυσμικής υπερκοιλιακής ταχυκαρδίας.

Κατά τη λήψη του ιστορικού ο ασθενής ερωτάται για ιστορικό κατάχρησης κοκαΐνης, αμφεταμινών για θυρεοτοξίκωση ή αναιμία. Επίσης ερωτάται αν το αίσθημα παλμών εκδηλώνεται έπειτα από υπερβολική κατανάλωση τσιγάρων ή πρόσληψη καφεΐνης ή αν υπάρχει οικογενειακό ιστορικό συγκοπής, αρρυθμίας ή αιφνίδιου θανάτου.

ΒΗΧΑΣ

Ο βήχας μπορεί να οριστεί ως η απότομη, εκρηκτική εκπνοή που εξυπηρετεί την κάθαρση του τραχειοβρογχικού δένδρου από εκκρίσεις και ξένα σώματα. Οι καρδιαγγειακές παθήσεις που συχνότερα προκαλούν βήχα είναι αυτές που προκαλούν πνευμονική φλεβική υπέρταση, διάμεσο και κυψελιδικό πνευμονικό οίδημα, πνευμονικά έμφρακτα και εξωτερική συμπίεση του τραχειοβρογχικού δένδρου (ανεύρυσμα αορτής).

Ο βήχας που οφείλεται σε πνευμονική φλεβική υπέρταση, η οποία αναπτύσσεται δευτεροπαθώς σε ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας ή στένωση της μιτροειδούς είναι ξηρός, ερεθιστικός, σπασμωδικός και νυχτερινός. Όταν ο βήχας συνοδεύει τη δύσπνοια της κόπωσης, υποδηλώνει είτε χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια ή καρδιακή ανεπάρκεια. Το ιστορικό βήχα και βράγχους φωνής χωρίς νόσο του ανώτερου αναπνευστικού είναι δυνατό να οφείλεται σε πίεση μιας διατεταμένης πνευμονικής αρτηρίας από τον υπέρμετρα διογκωμένο αριστερό κόλπο με αποτέλεσμα τη συμπίεση του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου.

Ο χαρακτήρας των πτυέλων βοηθάει στην διαφορική διάγνωση. Βήχας που παράγει αφρώδη, ροδόχροα πτύελα παρατηρείται σε περιπτώσεις πνευμονικού οιδήματος, ενώ η αποβολή πτυέλων με αιματηρές γραμμώσεις υποδηλώνει φυματίωση, βρογχεκτασία, καρκίνωμα του πνεύμονα ή πνευμονικό έμφρακτο.

ΟΙΔΗΜΑ

Η εντόπιση του οιδήματος συμβάλλει στην εξακρίβωση της αιτιολογίας του. Το μονόπλευρο οίδημα των κάτω άκρων οφείλεται συνηθέστερα σε εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση ή κυτταρίτιδα. Το οίδημα αυτό που επιδεινώνεται τις βραδινές ώρες είναι χαρακτηριστικό της καρδιακής ανεπάρκειας και της αμφοτερόπλευρης χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας. Η δυσκολία τοποθέτησης των υποδημάτων στα πόδια αποτελεί σύνθηες πρώιμο σύμπτωμα των ασθενών αυτών. Στους περισσότερους ασθενείς, πριν το οίδημα αμφοτέρων των κάτω άκρων καταστεί προφανές, προηγείται αύξηση του σωματικού βάρους κατά 3 ως 5 kg. Το καρδιακό οίδημα είναι γενικά συμμετρικό. Καθώς εξελίσσεται, συνήθως ανέρχεται και επεκτείνεται στις κνήμες, στους μηρούς, στα έξω γεννητικά όργανα και στο κοιλιακό τοίχωμα. Το οίδημα μπορεί να είναι γενικευμένο (ανασάρκα) σε ασθενείς με νεφρωσικό σύνδρομο, σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια και κίρρωση του ήπατος. Το ιστορικό οιδήματος που περιορίζεται στο πρόσωπο, στο λαιμό και στα άνω άκρα υποδηλώνει απόφραξη της άνω κοίλης φλέβας, συνηθέστερα από καρκίνωμα του πνεύμονα, λέμφωμα ή ανεύρυσμα του αορτικού τόξου.

Συνοδά συμπτώματα

Η δύσπνοια που συνοδεύεται από οίδημα συνήθως οφείλεται σε καρδιακή ανεπάρκεια, αλλά μπορεί επίσης να παρατηρηθεί σε ασθενείς με μεγάλες αμφοτερόπλευρες υπεζωκοτικές συλλογές, ανύψωση του διαφράγματος λόγω ασκίτη και πνευμονική εμβολή. Όταν η δύσπνοια προηγείται του οιδήματος, η διαταραχή είναι συνήθως η δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας, η στένωση της μιτροειδούς και η χρόνια πνευμονική νόσος με πνευμονική καρδιά. Το ιστορικό ίκτερου υποδηλώνει ότι το οίδημα μπορεί να είναι ηπατικής αιτιολογίας, ενώ το οίδημα που συνοδεύεται από ιστορικό εξελκώσεως του δέρματος των κάτω άκρων συνήθως οφείλεται σε χρόνια φλεβική ανεπάρκεια. Όταν το καρδιακό οίδημα δεν συνοδεύεται από ορθόπνοια μπορεί να οφείλεται σε παθήσεις της τριγλώχινας βαλβίδας ή συμπιεστική περικαρδίτιδα.

ΕΥΚΟΛΗ ΚΟΠΩΣΗ

Η κόπωση ανήκει στα συνηθέστερα συμπτώματα των ασθενών με διαταραχή της καρδιαγγειακής λειτουργίας. Ωστόσο είναι ένα από τα περισσότερο μη ειδικά συμπτώματα. Σε ασθενείς με διαταραχή της συστηματικής κυκλοφορίας λόγω μειωμένης καρδιακής παροχής, η κόπωση μπορεί να συνοδεύεται από μυική αδυναμία. Σε άλλους ασθενείς με καρδιακή νόσο, η κόπωση μπορεί να οφείλεται σε φάρμακα, όπως αποκλειστές των β ανδρενεργικών υποδοχέων. Μπορεί να οφείλεται σε υπέρμετρη μείωση της αρτηριακής πίεσης σε ασθενείς που λαμβάνουν αγωγή για την αντιμετώπιση υπέρτασης ή καρδιακής ανεπάρκειας. Σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια, η κόπωση μπορεί να οφείλεται σε υπερβολική διούρηση και στην υποκαλιαιμία που προκαλείται από τα διουρητικά. Αίσθημα έντονης κόπωσης ενίοτε προηγείται ή συνοδεύει το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.

ΑΙΜΟΠΤΥΣΗ

Η αιμόπτυση μπορεί να οφείλεται σε διάφορες αιτίες. Τα κυριότερα αίτια είναι :

A) Διαφυγή ερυθρών μέσα στις κυψελίδες από τα συμφορημένα αγγεία των πνευμόνων σε περίπτωση πνευμονικού οιδήματος.

B) Ρήξη ενδοβρογχικών αγγείων σε ασθενείς με στένωση της μιτροειδούς βαλβίδας.

Γ) Καταστροφή πνευμονικού παρεγχύματος μετά από πνευμονικό έμφρακτο.

Δ) Εξέλκωση του βρογχικού βλεννογόνου από φυματίωση.

E) Μικροτραυματισμοί του βρογχικού βλεννογόνου από επίμονο βήχα οποιασδήποτε αιτιολογίας.

ΣΤ) Διάβρωση Αγγείων από νεοπλάσματα.

Z) Νέκρωση του βλεννογόνου σε συνδυασμό με ρήξη των πνευμονο – βρογχικών φλεβικών συνδέσεων σε περίπτωση βρογχεκτασίας.

Η ποσότητα του αίματος στα πτύελα , το χρώμα του , ο τρόπος πρόσμιξης του σε αυτά και η συχνότητα εμφάνισης έχουν σημασία για τη διαφορική διάγνωση των νόσων που προκαλούν αιμόπτυση. Αθρόα αιμόπτυση συνήθως δεν είναι καρδιακής αιτιολογίας.

ΆΛΛΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η νυκτουρία είναι συνήθως πρώιμο σύμπτωμα σε ασθενείς με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Η ανορεξία, η ναυτία, ο εμετός και οι οπτικές διαταραχές αποτελούν σημαντικά σημεία τοξικού δακτυλιδισμού. Ναυτία και εμετός εκδηλώνονται συχνά σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Το ιστορικό πυρετού με ρίγος είναι συχνό σε ασθενείς με λοιμώδη ενδοκαρδίτιδα.

ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΣΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΝΟΣΟΥ

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΝΟΣΟΣ ΣΤΗ ΒΡΕΦΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Η λοίμωξη από τον ιό της ερυθράς τους πρώτους 2 μήνες της κύησης σχετίζεται με ένα πλήθος συγγενών καρδιοπαθειών (ανοικτός αρτηριακός πόρος, μεσοκοιλιακό και μεσοκοιλιακό έλλειμμα, τετραλογία Fallot και υπερβαλβιδική στένωση της αορτής) . Η ιογενής λοίμωξη της μητέρας κατά το τελευταίο τρίμηνο της κύησης μπορεί να προκαλέσει μυοκαρδίτιδα του νεογνού. Η εκδήλωση συγκοπής κατά την προσπάθεια σε παιδί με συγγενή καρδιοπάθεια υποδηλώνει αορτική ή πνευμονική στένωση. Η εκδήλωση πόνου κατά την προσπάθεια σε παιδί υποδηλώνει βαριά στένωση της αορτής, στένωση της πνευμονικής, πρωτοπαθή πνευμονική υπέρταση ή ανώμαλη έκφυση της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας. Το ιστορικό

συγκοπής ή λιποθυμίας κατά την κόπωση σε ασθενή με κυάνωση υποδηλώνει τετραλογία του Fallot.

Σε βρέφη και παιδιά με καρδιακά φυσήματα είναι σημαντικό να εξακριβωθεί ο χρόνος της πρώτης διάγνωσης του φυσήματος. Τα φυσήματα που οφείλονται σε στένωση της αορτής ή της πνευμονικής συνήθως είναι ακουστά τις πρώτες 48 ώρες της ζωής, ενώ τα φυσήματα των μεσοκοιλιακών ελλειμμάτων συνήθως εμφανίζονται λίγες ημέρες ή εβδομάδες αργότερα. Το φύσημα ενός μεσοκολπικού ελλείμματος συχνά δεν είναι ακουστό μέχρι την ηλικία των πρώτων 2 ή 3 μηνών.

Τα συχνά επεισόδια πνευμονίας κατά τα πρώιμα στάδια της βρεφικής ηλικίας υποδηλώνουν μεγάλη διαφυγή αίματος από αριστερά προς τα δεξιά, ενώ υπέρμετρη εφίδρωση παρατηρείται σε ασθενείς με ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας. Το ιστορικό οκλαδόν θέσης σχετίζεται συνήθως με τετραλογία Fallot ή ατρησία της τριγλώχινας. Η δυσφαγία στην πρώιμη βρεφική ηλικία υποδηλώνει την παρουσία ανωμαλίας του αορτικού τόξου, ή ανώμαλη έκφυση της δεξιάς υποκλείδιας αρτηρίας που πορεύεται πίσω από τον οισοφάγο.

ΜΥΟΚΑΡΔΙΤΙΔΑ ΚΑΙ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΑ

Η διάγνωση του ρευματικού πυρετού είναι πιθανή εφόσον υπάρχει ιστορικό κυνάγχης που ακολουθείται από εξάνθημα και χορεία (χορός του St. Vitus). Η χορεία χαρακτηρίζεται από σπασμούς ή αδεξιότητα των κινήσεων για λίγους μήνες κατά την παιδική ηλικία, καθώς επίσης από συχνά επεισόδια επιστάξεων και αλγών αυξήσεως (δηλαδή νυχτερινών πόνων των κάτω άκρων). Το ιστορικό δύσπνοιας μετά από γριππώδη συνδρομή με συνοδό μυαλγία υποδηλώνει οξεία μυοκαρδίτιδα. Η υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια συχνά συνδέεται με οικογενειακό ιστορικό της νόσου και ενίοτε με οικογενειακό ιστορικό αιφνίδιου θανάτου. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της κατάστασης αυτής περιλαμβάνουν στηθάγχη, δύσπνοια και συγκοπή που εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια ή αμέσως έπειτα από άσκηση.

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Οι ασθενείς με συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας (δύσπνοια και υπέρμετρη κατακράτηση υγρών) με θερμά άκρα συχνά πάσχουν από καρδιακή ανεπάρκεια υψηλής παροχής. Οι ασθενείς αυτοί θα πρέπει να ερωτώνται για τυχόν ιστορικό αναιμίας καθώς επίσης για τις συνηθέστερες αιτίες και συνοδές εκδηλώσεις αυτής, όπως μηνορραγία, μέλαινες κενώσεις, πεπτικό έλκος, αιμορροΐδες, δρεπανοκυτταρική νόσος και νευρολογικές εκδηλώσεις από έλλειψη βιταμίνης B12. Επίσης, στους ασθενείς αυτούς πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια αναζήτησης στο ιστορικό θυρεοτοξίκωσης (απώλεια βάρους, πολυφαγία, διάρροια, εφίδρωση, δυσανεξία στη θερμότητα, νευρικότητα, δύσπνοια, μυική αδυναμία και βρογχοκήλη).

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΚΑΡΔΙΑ

Οι ασθενείς με χρόνια πνευμονική καρδιά συχνά έχουν ιστορικό καπνίσματος, χρόνιου βήχα και απόχρεμψης, δύσπνοιας και συριγμού που υποχωρεί με τα βρογχοδιασταλτικά. Εναλλακτικά, οι ασθενείς αυτοί έχουν ιστορικό πνευμονικής εμβολής, φλεβίτιδας και αιφνίδιας εκδήλωσης δύσπνοιας στην ηρεμία με αίσθημα παλμών, πλευριτικό άλγος και, στην περίπτωση της μαζικής εμβολής, συγκοπή.

ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΤΙΔΑ

Σε ασθενείς με υπόνοια περικαρδίτιδας καρδιακού επιπωματισμού θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια αναζήτησης στο ιστορικό θωρακικών κακώσεων πρόσφατων ιογενών λοιμώξεων, πρόσφατης καρδιοχειρουργικής επέμβασης, νεοπλασμάτων του θώρακα, με ή χωρίς ακτινοθεραπεία, μυξοιδήματος, σκληροδερμίας, φυματίωσης ή επαφής με πάσχοντες από φυματίωση. Σε ασθενείς με χρόνια συμπίεστική περικαρδίτιδα, ο ασκίτης συχνά προηγείται του οιδήματος, το οποίο με τη σειρά του προηγείται συνήθως της δύσπνοιας κατά την προσπάθεια.

ΛΟΙΜΩΔΗΣ ΕΝΔΟΚΑΡΔΙΤΙΔΑ

Η διάγνωση της λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας ενισχύεται από το ιστορικό πυρετού, άφθονης νυκτερινής εφίδρωσης, ανορεξίας και απώλειας βάρους και εμβολικών επεισοδίων που εκδηλώνονται με αιματοουρία, άλγος στη ράχη, πετέχειες, ευαισθησία των άκρων των δακτύλων και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

ΦΑΡΜΑΚΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΕΣ

Επειδή τα φάρμακα είναι δυνατόν να προκαλέσουν μεγάλη ποικιλία καρδιακών διαταραχών, η λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού σχετικά με την κατανάλωση φαρμάκων έχει ιδιαίτερη σημασία. Οι κατεχολαμίνες, είτε εξωγενείς είτε εκκρινόμενες από φαιοχρωμοκύτωμα, είναι δυνατό να προκαλέσουν μυοκαρδίτιδα και αρρυθμίες. Οι γλυκοσίδες της δακτυλίτιδας ευθύνονται για ποικίλες ταχυαρρυθμίες και βραδυαρρυθμίες, καθώς επίσης για γαστρεντερικές, οπτικές και διαταραχές από το κεντρικό νευρικό σύστημα. Παραδόξως, η χορήγηση αντιαρρυθμικών αποτελεί μια από τις κύριες αιτίες σοβαρών καρδιακών αρρυθμιών, π.χ. η κινιδίνη μπορεί να προκαλέσει παράταση του διαστήματος QT, κοιλιακή ταχυκαρδία του τύπου (torsades de pointes), συγκοπή και αιφνίδιο θάνατο, πιθανότατα λόγω κοιλιακής μαρμαρυγής.

Η δισοπυραμίδη, οι β αδρενεργικοί αποκλειστές και οι ανταγωνιστές των διαύλων ασβεστίου διλτιαζέμη και βεραπαμίλη καταστέλλουν το έργο της αριστερής κοιλίας και, σε ασθενείς με κοιλιακή δυσλειτουργία, τα φάρμακα αυτά είναι δυνατό να προκαλέσουν καρδιακή ανεπάρκεια. Το οινόπνευμα αποτελεί επίσης ισχυρό κατασταλτικό της μυοκαρδιακής λειτουργίας και μπορεί να ευθύνεται για την ανάπτυξη μυοκαρδιοπάθειας, αρρυθμιών και αιφνίδιου θανάτου. Τα τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά προκαλούν ορθοστατική υπόταση και αρρυθμίες. Το λίθιο, μπορεί να επιδεινώσει προϋπάρχουσες καρδιακές αρρυθμίες, ιδίως σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. Η κοκαΐνη μπορεί να προκαλέσει σπασμό των στεφανιαίων με επακόλουθη ισχαιμία του μυοκαρδίου, έμφραγμα του μυοκαρδίου και αιφνίδιο άλγος

Τα παράγωγα της ανθρακυκλίνης δοξορουβικίνη και δαουνορουβικίνη, που χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω του μεγάλου φάσματος δραστηριότητας έναντι ποικίλων όγκων, μπορεί να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν την ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας, αρρυθμίες, μυοκαρδίτιδα και περικαρδίτιδα. Η κυκλοφωσφαμίδη, ένας αντινεοπλασματικός αλκυλιωτικός παράγοντας, μπορεί επίσης να προκαλέσει δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας, ενώ η 5 – φθοριοουρακίλη και τα παράγωγά της είναι δυνατό να προκαλέσουν στηθάγχη λόγω σπασμού των στεφανιαίων αγγείων. Η ακτινοθεραπεία του θώρακα προκαλεί οξεία και χρόνια περικαρδίτιδα, πανκαρδίτιδα ή νόσο των στεφανιαίων αρτηριών. Επιπλέον, είναι δυνατό να ενισχύσει τις προαναφερθείσες καρδιοτοξικές επιδράσεις των ανθρακυκλινών.

<p>Οξύ θωρακικό άλγος (μη ισχαιμικής αιτιολογίας) Μπλεομυκίνη</p>	<p>Υπόταση Αμιωδαρόνη Αναστολείς διαύλων ασβεστίου, π.χ. νιφεδιπίνη</p>	<p>Διούρηση Ιντερλευκίνη-2 - Λεβοντόπα- Μορφίνη- Νιτρογλυκερίνη- Πρωταμίνη- Φαινοθειαζίνες- Κινιδίνη- Σιλντεναφίλη</p>
<p>Μυοκαρδιοπάθεια Αδριαμυκίνη- Εμετίνη- Δαουνορουβικίνη- Φαινοθειαζίνες- Συμπαθητικομιμητικά- Σουλφοναμίδες- λίθιο</p>	<p>Υπέρταση Διακοπή κλονιδίνης- Κορτικοτροπίνη- Κυκλοσπορίνη- Ερυθροποιητίνη- Γλυκοκορτικοειδή- Συμπαθητικομιμητικά - Αναστολείς μονοαμινοοξειδάσης με συμπαθητικομιμητικά- ΜΣΑΦ- Αντισυλληπτικά από το στόμα- Τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά με συμπαθητικομιμητικά</p>	<p>Κατακράτηση υγρών- Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια- Οίδημα β-αποκλειστές- Μανιτόλη- Καρβеноξολόνη- Διαζοξειδή- Οιστρογόνα- Μινοξιδίλη- Αναστολείς διαύλων ασβεστίου- ΜΣΑΦ- Στεροειδή- Βεραπαμίλη- Φαινυλβουταζόνη</p>

<p>Περικαρδίτιδα Εμετίνη- Υδραλαζίνη- προκαιναμίδη- Μεθυσεργίδη</p>	<p>Κολποκοιλιακός αποκλεισμός Κλονιδίνη- Μεθυλντόπα- βεραπαμίλη</p>	<p>Περικαρδιακή συλλογή υγρού Μινοξιδίλη- Θρομβοεμβολισμός - Αντισυλληπτικά από το στόμα</p>
<p>Αρρυθμίες Αδενοσίνη- Αδριαμυκίνη- β- αποκλειστές- Αντιχολινεστεράσες - Ατροπίνη- Εμετίνη- Δακτυλίτιδα- Δαουνουρουβικήνη- Λίθιο- Ερυθρομυκίνη- Γουανεθιδίνη- Παπαβερίνη- Πενταμιδίνη- Συμπαθητικομιμητικά- Φαινοθειαζίνες- Τερφεναδίνη- Θεοφυλλίνη- Θυρεοειδικές ορμόνες- Βεραπαμίλη- Τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά</p>	<p>Παρόξυνση στηθάγχης α- αποκλειστές- Εργοταμίνη- Υπερδοσολογία θυροξίνης- Υδραλαζίνη- Μεθυσεργίδη- Νιφεδιπίνη- Μινοξιδίλη- Ωκυτοκίνη- Βαζοπρεσσίνη- Διακοπή β- αποκλειστών</p>	<p>Παράταση διαστήματος QT/ Torsades de Pointes Αμιωδαρόνη- Αμιτριπυλίνη- Χλωροπρομαζίνη- Διφαινυλδραμίνη- Δισοπυραμίδη- Αλλοπεριδόλη- Ιβουτιλίδη- Πενταμιδίνη- Σοταλόλη- Προκαιναμίδη- Τερφεναδίνη- Τριμεθοπρίμη- Σουλφαμεθοξαζόλη</p>

Καρδιαγγειακές εκδηλώσεις φαρμακευτικών ανεπιθύμητων ενεργειών

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Γενική Εμφάνιση

Η εκτίμηση της γενικής κατάστασης του ασθενούς συνήθως ξεκινάει με τη λεπτομερή επισκόπηση κατά τη διάρκεια λήψης του ιστορικού. Η γενική σωματική διάπλαση και η εμφάνιση του ασθενούς, το χρώμα του δέρματος και η παρουσία ωχρότητας ή κυάνωσης θα πρέπει να ελέγχονται, όπως επίσης και η παρουσία δύσπνοιας, ορθόπνοιας, περιοδικής (Cheyne-Stokes) αναπνοής και διάτασης των φλεβών του τραχήλου. Αν ο ασθενής αλγεί, θα πρέπει να παρατηρηθεί αν κάθεται ήσυχος (τυπικό επί στηθάγχης), αν κινείται προσπαθώντας να βρεί μία πιο ανακουφιστική θέση (χαρακτηριστικό του οξέως εμφράγματος του μυοκαρδίου) ή πιο ανακουφιστικό τρόπο καθίσματος με την πλάτη όρθια (καρδιακή ανεπάρκεια) ή γέρνοντας προς τα εμπρός (περικαρδίτιδα).

Η απλή επισκόπηση αποκαλύπτει επίσης αν πάλλεται όλο το σώμα του ασθενούς παράλληλα με τον καρδιακό παλμό. Η κακή θρέψη και η καχεξία, που συμβαίνουν σε χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, αποτελούν εύκολα αναγνωρίσιμα στοιχεία.

Ο χαρακτηριστικός γενικός φαινότυπος του συνδρόμου Marfan είναι συχνά εμφανής: μακρά άκρα με εύρος ανοίγματος χεριών μεγαλύτερο του αναστήματος, μακρύτερο κάτω τμήμα του σώματος σε σχέση με το άνω και αραχνοδακτυλία.

Κεφαλή και πρόσωπο

Η ρυθμική κίνηση της κεφαλής, παράλληλα με τους καρδιακούς παλμούς (σημείο de Musset) είναι χαρακτηριστική της σοβαρής ανεπάρκειας της αορτής. Το οίδημα του προσώπου μπορεί να εμφανιστεί σε ασθενείς με νόσο της τριγλώχινος βαλβίδας ή συμπιεστική περικαρδίτιδα. Η πτύχωση του λοβού του αυτιού συμβαίνει πιο συχνά σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο παρά στους υπόλοιπους.

Οφθαλμοί

Εξόφθαλμο και ατενές βλέμμα υπάρχει σε ασθενείς με υπερθυρεοειδισμό, μια σημαντική αιτία καρδιακής ανεπάρκειας υψηλής παροχής. Ο σκληρός χιτώνας του οφθαλμού μπορεί να είναι κυανού χρώματος σε ασθενείς με ατελή οστεογένεση, μια διαταραχή που μπορεί να συνοδεύεται από διάταση, ανεπάρκεια και διαχωρισμό της αορτής και πρόπτωση της μιτροειδούς βαλβίδας. Στους ασθενείς με ενδοκαρδίτιδα μπορεί επίσης να υπάρχουν στον αμφιβληστροειδή αιμορραγικά και εμβολικά στοιχεία.

Δέρμα και βλεννογόνοι

Η κεντρική κυάνωση (λόγω ενδοκαρδιακής ή ενδοπνευμονικής διαφυγής αίματος από τα δεξιά προς τα αριστερά) αφορά σε όλο το σώμα, περιλαμβανομένων των θερμών και καλά αιματούμενων περιοχών, όπως οι επιπεφυκότες του οφθαλμού και ο βλεννογόνος της στοματικής κοιλότητας. Η περιφερική κυάνωση (λόγω μείωσης της παροχής αίματος στην περιφέρεια, όπως επί ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια και περιφερική αγγειακή νόσο) είναι χαρακτηριστικά πιο εμφανής στις ψυχρές και εκτεθειμένες στο περιβάλλον περιοχές του σώματος, οι οποίες μπορεί να μην αιματώνονται καλά, όπως είναι τα άκρα, και ιδιαίτερα οι κοίτες των ονύχων και η μύτη. Η σκούρου χρώματος υπεραιμική εμφάνιση των επιπεφυκώτων, των χειλέων και της γλώσσας, κατά την επισκόπηση, εγείρει υποψία πολυκυτταραιμίας, ενώ η ωχρή απόχρωση αυτών είναι πιο συνήθης σε περιπτώσεις αναιμίας.

Οι διάφοροι τύποι ξανθωμάτων (χοληστερινούχα οζίδια) απαντώνται είτε υποδορίως είτε επί των τενόντων σε ασθενείς με υπερλιποπρωτεϊναιμία . Σε αυτά τα άτομα συχνά αναπτύσσεται πρόιμη αθηροσκληρυνση.

Οζίδια και άλλες δερματικές βλάβες

A. Ρευματικά οζίδια : Τα ρευματικά οζίδια παρατηρούνται γύρω από τις αρθρώσεις επί ρευματικού πυρετού ή ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Είναι ανώδυνες, κινητές, υποδόριες βλάβες διαμέτρου μέχρι 1 cm, εμφανιζόμενες συνήθως στους αγκώνες, τα γόνατα, τις φαλαγγικές αρθρώσεις καθώς και την ινιακή χώρα.

B. Οζίδια και Osler : Τα οζίδια του Osler είναι μικρές, ευαίσθητες, ερυθρωπές βλάβες που εμφανίζονται στις ράγες των δακτύλων (άνω και κάτω άκρων), τις παλάμες και τα πέλματα. Παριστούν παροδικές εμβολικές βλάβες χαρακτηριστικές

της λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας. Διαρκούν για 4 – 5 μέρες και βαθμιαία σκουραίνουν πρίν υποχωρήσουν και γίνουν ανώδυνα. Πολύ σπάνια – σχεδόν ποτέ – διαπυούνται.

Γ. Οζώδες ερύθημα : Το οζώδες ερύθημα προκαλεί κοκκινωπές, ανυψωμένες, ευαίσθητες βλάβες στο δέρμα των αντιβραχίων, οι οποίες παριστούν μια μη ειδική απάντηση σε αντιγόνα, συμπεριλαμβανομένων των στρεπτοκοκκικών λοιμώξεων που σχετίζονται με ρευματικό πυρετό, της κοκκιδιοειδομύκωσης και της σαρκοειδωσης.

Δ. Υβώδες ξάνθωμα : Το υβώδες ξάνθωμα προκαλεί ωχρές, κιτρινωπές δερματικές βλάβες που συχνά είναι επιπολής επεκτάσεις των τενοντίων ξανθωμάτων. Οι βλάβες παρατηρούνται στα χέρια και τα πόδια, γύρω από τους αγκώνες και τα γόνατα και παριστούν εναποθέσεις λιπώδους υλικού επί οικογενούς υπερχοληστεριναιμίας.

Ε. Βλάβες σχετιζόμενες με τη νόσο του Osler : Οι βλάβες της νόσου του Osler (κληρονομική, αιμορραγική τηλαγγειεκτασία) παρατηρούνται επίσης και στο δέρμα. Είναι πολλαπλές, σκουροκόκκινες βλάβες διαμέτρου 1 – 2 mm, που συχνά εμφανίζονται και στις βλεννογόνιες επιφάνειες της μύτης και του στόματος. Μπορεί επίσης να εντοπίζονται στα σπλάχνα, όπου ενδέχεται να εκδηλωθούν με αιμορραγία. Συχνά συνυπάρχουν πνευμονικά αρτηριοφλεβικά συρίγγια.

ΣΤ. Πετέχειες : Οι πετέχειες οφείλονται σε μικροσκοπικές αιμορραγίες στο δέρμα, σαν αποτέλεσμα αυξημένης ευθραυστότητας των τριχοειδών. Τείνουν να εμφανίζονται σε ομάδες και εξασθενούν σε μερικές μέρες, σε αντίθεση με τις τηλαγγειεκτασίες οι οποίες είναι μόνιμες.

Ζ. Αγγειακές αράχνες : Οι αγγειακές αράχνες που παρατηρούνται σε ηπατοπάθειες είναι επίσης μόνιμες τηλαγγειεκτατικές βλάβες. Εμφανίζονται στο δέρμα του ανώτερου μισού του σώματος. Όπως υποδηλώνει και το όνομά τους, φέρουν ένα κεντρικό σώμα από το οποίο εκφύονται ακτινοειδώς αγγειακά κανάλια.

Άκρα

Ηαραχνοδακτυλία είναι χαρακτηριστική στο σύνδρομο Marfan. Φυσιολογικά, όταν εντός της γροθιάς εκλύεται ο αντίχειρας αυτός δεν προεξέχει από το ωλένιο χέιλος της άκρας χείρας. Αντίθετα, στο σύνδρομο Marfan ο αντίχειρας προεξέχει.

Η πληκτροδακτυλία αποτελεί χαρακτηριστικό της κεντρικής κυάνωσης, (συγγενής κυανωτική καρδιακή νόσος ή πνευμονική νόσος με υποξία). Επίσης μπορεί να αναπτυχθεί εντός ολίγων εβδομάδων από την ανάπτυξη λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας. Σε πιο προχωρημένη κατάσταση πληκτροδακτυλίας, λαμβάνουν χώρα και οστικές αλλοιώσεις (δηλαδή υπερτροφική οστεοαρθροπάθεια). Οι μεταβολές αυτές αφορούν τις άκρες των δακτύλων και σε σπάνιες περιπτώσεις τους καρπούς, τις ποδοκνημικές αρθρώσεις, τους αγκώνες και τα γόνατα.

Η παρουσία οιδήματος των κάτω άκρων αποτελεί ένα συχνό εύρημα στους ασθενείς με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Αν το οίδημα εντοπίζεται μόνο στο ένα κάτω άκρο, είναι πιθανότερο να οφείλεται σε αποφρακτική φλεβική ή λεμφαγγειακή νόσο, παρά σε καρδιακή ανεπάρκεια. Η σταθερή άσκηση πίεσης επί της προκνημιαίας περιοχής για 10 ως 20 δευτερόλεπτα μπορεί να είναι απαραίτητη για την ανίχνευση του οιδήματος.

Στικτές αιμορραγίες της κοίτης των νυχιών πρέπει να θεωρηθούν ένδειξη ενδοκαρδίτιδας, αν και παρόμοια ευρήματα παρατηρούνται και σε φυσιολογικά άτομα. Επώδυνα κόκκινα, ευαίσθητα οζίδια στη ράγα των δακτύλων των χεριών ή

των ποδιών ή στις παλάμες ή στα πέλματα, είναι σημαντική ένδειξη μικροεμβολής συνέπεια μικροβιακής ενδοκαρδίτιδας.

Θώρακας και κοιλία:

Το σχήμα του θώρακα είναι σημαντικό. Ένας βαρελοειδής θώρακας με χαμηλό διάφραγμα υποδηλώνει εμφύσημα, βρογχίτιδα και πνευμονική καρδιά. Η επισκόπηση του θώρακα αποτελεί σημαντικό κομμάτι, γιατί μπορεί να αποκαλύψει μια διόγκωση στο δεξιό άνω τμήμα του στέρνου, προκαλούμενη από ένα αορτικό ανεύρυσμα. Η κυφοσκολίωση οποιασδήποτε αιτιολογίας μπορεί να προκαλέσει πνευμονική καρδιά. Ο χωνοειδής θώρακας και ο τροπιδοειδής θώρακας (σκαφοειδής θώρακας) μπορεί να παρουσιαστούν σε ασθενείς με σύνδρομο Marfan.

Επώδυνη διόγκωση του ήπατος μπορεί να οφείλεται σε φλεβική συμφόρηση. Η ευαισθησία εξαφανίζεται σε περιπτώσεις μακροχρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας. Όταν η σταθερή άσκηση πίεσης στην κοιλία προκαλεί διάταση των τραχηλικών φλεβών (δηλαδή όταν υπάρχει κοιλιοσφαγιτιδική παλινδρόμηση ή δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια), τότε συνήθως υπάρχει συμπιεστική περικαρδίτιδα ή νόσος της τριγλώχινας βαλβίδας. Ο ασκίτης αποτελεί ένα χαρακτηριστικό της καρδιακής ανεπάρκειας, αλλά είναι ειδικότερο χαρακτηριστικό παθήσεων της τριγλώχινας βαλβίδας και της χρόνιας συμπιεστικής περικαρδίτιδας.

Η σπληνομεγαλία μπορεί να εκδηλωθεί επί παρουσίας σοβαρής συμφορητικής ηπατομεγαλίας, συχνότερα σε ασθενείς με νόσο της τριγλώχινος βαλβίδας ή με συμπιεστική περικαρδίτιδα. Ο σπλήνας μπορεί να είναι επώδυνος και διογκωμένος σε ασθενείς με λοιμώδη ενδοκαρδίτιδα.

Σφαγιτιδικός σφυγμός:

Από την παρατήρηση του σφαγιτιδικού σφυγμού λαμβάνονται σημαντικές πληροφορίες για την αιμοδυναμική της δεξιάς καρδιάς. Συνήθως, εξετάζεται η έσω σφαγίτιδα φλέβα. Ο φλεβικός σφυγμός, συνήθως, μπορεί πιο εύκολα να αναλυθεί στο δεξιό παρά στο αριστερό πλάγιο του τραχήλου.

Δύο βασικές παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν από την επισκόπηση των τραχηλικών φλεβών: το επίπεδο της φλεβικής πίεσης και ο τύπος του φλεβικού σφυγμικού κύματος.

Στους περισσότερους ασθενείς με καρδιακή νόσο, η εξέταση είναι εφικτή όταν το άνω ήμισυ του σώματος βρίσκεται ανυψωμένο κατά γωνία 45 μοιρών σε σχέση με το κάτω ήμισυ του σώματος, αλλά στους ασθενείς με υψηλή φλεβική πίεση απαιτείται μεγαλύτερη κλίση (60 ή ακόμα και 90 μοίρες), ενώ στους ασθενείς με χαμηλή φλεβική πίεση απαιτείται μικρότερη κλίση.

Μεταβολές επι νόσου

Η άνοδος της πίεσης στις σφαγίτιδες φλέβες αντανακλά την αύξηση της πίεσεως του δεξιού κόλπου και παρατηρείται σε περιπτώσεις καρδιακής ανεπάρκειας, μειωμένης ενδοτικότητας της δεξιάς κοιλίας, περικαρδιακής νόσου, υπερογκαιμίας, απόφραξης του τριγλωχινικού στομίου και απόφραξης της άνω κοίλης φλέβας. Κατά την εισπνοή, η σφαγιτιδική πίεση φυσιολογικά μειώνεται, αλλά το εύρος των σφίξεων αυξάνει. Το σημείο Kussmaul είναι η παράδοξη αύξηση του ύψους της σφαγιτιδικής πίεσης κατά την εισπνοή, το οποίο τυπικά παρουσιάζεται στους ασθενείς με χρόνια συμπιεστική περικαρδίτιδα και μερικές φορές στους ασθενείς με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και στένωση τριγλώχινος.

ΣΦΥΓΜΟΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Για την μέτρηση της Α.Π. τα υδραργυρικά μανόμετρα είναι, γενικώς, πιο ακριβή και αξιόπιστα από τα μανόμετρα που δεν χρησιμοποιούν υγρό (μεταλλικά, ηλεκτρονικά).

Η αρτηριακή πίεση στα άνω άκρα : Για την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης σε ένα άνω άκρο, ο ασθενής πρέπει να είναι καθιστός ή ξαπλωμένος αναπαυτικά και χαλαρός. Το άκρο πρέπει να είναι ελαφρώς λυγισμένο, να βρίσκεται στο επίπεδο της καρδιάς και οι μυς του να βρίσκονται σε χάλαση. Ο αεροθάλαμος της περιχειρίδος πρέπει να φουσκωθεί γρήγορα σχεδόν 30 mmHg πάνω από την προσδοκώμενη συστολική αρτηριακή πίεση. Στη συνέχεια ο αεροθάλαμος ξεφουσκώνεται αργά, όχι πιο γρήγορα από 3 mmHg ανά δευτερόλεπτο. Η πίεση, στην οποία ψηλαφάται ο σφυγμός της βραχιονίου αρτηρίας, προσεγγίζει τη συστολική πίεση.

Ο αεροθάλαμος πρέπει να ξεφουσκώνεται γρήγορα μετά τον προσδιορισμό της διαστολικής πίεσης, ενώ πρέπει να αφήνεται να παρέλθει ένα λεπτό πριν να επαναληφθεί η μέτρηση στο ίδιο άκρο. Αν και η άσκηση μεγάλης πίεσης στο στηθοσκόπιο δεν επηρεάζει τη μέτρηση της συστολικής πίεσης, επηρεάζει τη μέτρηση της διαστολικής, δίνοντας εσφαλμένο αποτέλεσμα.

Η αρτηριακή πίεση στα κάτω άκρα : Με τον ασθενή σε πρηνή θέση χρησιμοποιείται σφυγμομανόμετρο με αεροθάλαμο 8 ιντσών, ο οποίος εφαρμόζεται επί της οπίσθιας επιφάνειας της μεσότητας του μοιρού περιβάλλοντάς τον διαγωνίως, ώστε να επιτευχθεί καλή εφαρμογή. Η ακρόαση πρέπει να εκτελεσθεί στον ιγνυακό βόθρο.

Αρτηριακή πίεση υπο βασικές συνθήκες : Για τον καθορισμό της αρτηριακής πίεσης υπό βασικές συνθήκες, ο ασθενής θα πρέπει να έχει αναπαυθεί σε ένα ήσυχο δωμάτιο για 5 ως 10 λεπτά. Κατά την αρχική εξέταση, η αρτηριακή πίεση πρέπει να μετρηθεί και στα δύο άνω άκρα . Διαφορές της συστολικής πίεσεως μεταξύ των δύο άνω άκρων, οι οποίες ξεπερνούν τα 10 mmHg, όταν οι μετρήσεις γίνονται ταυτόχρονα ή η μια αμέσως μετά την άλλη, υποδηλώνουν αποφρακτικές βλάβες της αορτής ή της έκφυσης της ανωνύμου και υποκλειδίου αρτηρίας ή υπερβαλβιδική αορτική στένωση.

Ήχοι Korotkoff :Υπάρχουν πέντε φάσεις των ήχων Korotkoff { δηλαδή, οι ήχοι που παράγονται από τη ροή του αίματος καθώς η πίεση που ασκείται από την περιχειρίδα μειώνεται βαθμιαία }. Η παρουσία του πρώτου διακριτού ρυθμικού ήχου (φάση I) αναπαριστά τη συστολική αρτηριακή πίεση. Οι ήχοι αυτοί αντικαθίστανται από ηπιότερους φυσηματώδεις ήχους κατά τη φάση II και εντονότερους φυσηματώδεις ήχους κατά τη φάση III, εξαιτίας του αυξανόμενου όγκου αίματος που ρέει δια της συμπιεσθείσας αρτηρίας. Οι ήχοι ξαφνικά γίνονται συγκεχυμένοι στη φάση IV, όταν η συμπίεση της βραχιονίου αρτηρίας ελαττώνεται καθώς προσεγγίζεται η διαστολική αρτηριακή πίεση. Οι ήχοι Korotkoff εξαφανίζονται στη φάση V, η οποία συνήθως βρίσκεται εντός 10 mmHg από τη φάση IV.

Οι ήχοι Korotkoff μπορεί να ακούγονται με δυσκολία και η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης να είναι δυσχερής, όταν η αρτηριακή πίεση αυξάνεται με αργό ρυθμό (όπως επί σοβαρής αορτικής στένωσης), όταν υπάρχει εξεσημασμένη

αγγειοσύσπαση (όπως επί καταπληξίας) και όταν ο όγκος παλμού είναι μειωμένος (όπως επί σοβαρής καρδιακής ανεπάρκειας). Πολύ ασθενείς ή μη ακουστοί ήχοι Korotkoff μπορεί συχνά να παρουσιαστούν όταν διαστέλλονται τα αιμοφόρα αγγεία του ασθενούς απλά με το συνεχές άνοιγμα και κλείσιμο της γροθιάς του. Ενίοτε, σε κατάσταση καταπληξίας , η έμμεση μέθοδος μέτρησης της αρτηριακής πίεσης είναι αναξιόπιστη και η αρτηριακή πίεση θα πρέπει να μετράται μέσω ενδαρτηριακού καθετήρα.

Ορθοστατική υπόταση : Για να καθοριστεί η παρουσία ή όχι ορθοστατικής υπότασης, πρέπει να μετρηθεί η αρτηριακή πίεση του ασθενούς σε ύπτια και όρθια θέση. Ανεξαρτήτως της θέσης του σώματος του ασθενούς, η βραχιόνιος αρτηρία θα πρέπει να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την καρδιά, προκειμένου να αποφευχθεί η επίδραση της βαρύτητας στην καταγραφόμενη πίεση.

Ο ΑΡΤΗΡΙΑΚΟΣ ΣΦΥΓΜΟΣ ΣΤΗΝ ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΝΟΣΟ

Η εξέταση των αρτηριακών σφυγμών είναι πολύ σημαντική για τη διάγνωση εξωκαρδιακής αποφρακτικής αρτηριακής νόσου. Η συστηματική αμφοτερόπλευρη ψηλάφιση της κοινής καρωτίδας, της βραχιονίου, της κερκιδικής, της μηριαίας, της ιγνυακής, της ραχιαίας του ποδός και της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας, καθώς και η ψηλάφιση της κοιλιακής αορτής (άνωθεν και κάτωθεν του ομφαλού), θα πρέπει να είναι κομμάτι κάθε εξέτασης επί ασθενών με υποψία ισχαιμικής καρδιακής νόσου. Έλλειψη σφύξεων ή ελάττωση του εύρους του σφυγμού σε μια αρτηρία σημαίνει ολική ή μερική απόφραξη του αγγειακού δικτύου, στο οποίο υπάγεται, από αθηροσκλήρωση ή κάποια οξεία εξεργασία όπως διαχωρισμός του τοιχώματος της αορτής, εμβολή ή αγγειίτιδα. Καθυστέρηση του σφυγμού και ελάττωση του εύρους του στη μηριαία αρτηρία σε σύγκριση με την κερκιδική, σε νεαρά άτομα, μπορεί να οφείλεται σε στένωση του ισθμού της αορτής. Η φυσιολογική αορτή είναι συνήθως ψηλαφητή άνωθεν του ομφαλού, αλλά η ψηλαφητή αορτή κάτωθεν του ομφαλού υποδηλώνει την παρουσία ανευρύσματος της κοιλιακής αορτής.

Για την εξάλειψη του φαινομένου της αγγειοσύσπασης λόγω ψύχους, οι περιφερικές σφύξεις θα πρέπει να ψηλαφώνται αφού ο ασθενής έχει παραμείνει εντός ζεστού δωματίου για τουλάχιστον 20 λεπτά. Απούσες ή αδύναμες περιφερικές σφύξεις συνήθως σημαίνουν απόφραξη. Ωστόσο, η ραχιαία του ποδός και η οπίσθια κνημιαία αρτηρία μπορεί να απουσιάζουν σε σχεδόν 2 τοις εκατό των φυσιολογικών ατόμων, διότι ακολουθούν μη τυπική πορεία. Αυξημένο εύρος καρωτιδικού σφυγμού παρατηρείται σε αναιμία, θυρεοτοξίκωση, εμπύρετα νοσήματα και ανεπάρκεια της αορτής. Αντίθετα το εύρος είναι μικρό σε καρδιακή ανεπάρκεια, ταχυκαρδία, υποβολαιμία, βαρεία στένωση της μιτροειδικής, ή αορτικής βαλβίδας.

Παθολογικοί σφυγμοί / Ειδικές Ανωμαλίες :

1. Ανάκροτος σφυγμός : Σφυγμός με βραδεία φάση ανόδου, μικρός σφυγμός , αργός. Συμβαίνει σε στένωση αορτής.

2. Δικόρυφος σφυγμός : Σφυγμός με δύο ψηλαφούμενα κύματα κατά τη συστολή. Συμβαίνει σε υπερτροφική αποφρακτική μυοκαρδιοπάθεια και σε συνδυασμό στένωσης αορτής και ανεπάρκεια αορτής. Επίσης, σε περιπτώσεις ταχείας εξώθησης αυξημένου όγκου παλμού (π.χ. άσκηση, πυρετός, ανοικτός πόρος). Εκτιμάται καλύτερα στις καρωτίδες.

3. Δίκροτος σφυγμός : Διπλού χτυπήματος ή διπλός σφυγμός, που παράγεται από το συνδυασμό του συστολικού κύματος το οποίο ακολουθείται από ένα μεγάλο δίκροτο (διαστολικό) κύμα. Σφυγμός μικρού όγκου, με βραχεία περίοδο εξώθησης. Παρατηρείται στις κεντρικές και στις περιφερικές αρτηρίες. Επίσης σε περιπτώσεις καρδιακού επιποματισμού, υποογκαιμικής καταπληξίας, σοβαρής καρδιακής ανεπάρκειας.

4. Εναλλασσόμενος σφυγμός : Οι σφυγμοί συμβαίνουν σε σταθερά διαστήματα, αλλά σε κανονική εναλλαγή του μέγιστου της πίεσης του παλμού και / ή του ρυθμού ανόδου. Συμβαίνει σε εναλλαγή ενός δυνατού και ενός ασθενούς σφυγμού και υποδηλώνει σοβαρά υπολειπόμενη καρδιακή λειτουργία. Ψηλαφάται καλύτερα στην κερκιδική ή στην μηριαία αρτηρία.

5. Δίδυμος σφυγμός : Κανονική ζεύξη δύο σφυγμών με το μεσοδιάστημα μεταξύ των ζευγών των σφυγμών να είναι μεγαλύτερο από ότι αυτό μεταξύ των ίδιων των συζευγμένων σφυγμών. Παρατηρείται κατά πρώιμες έκτακτες συστολές σε ζεύξη με φλεβοκομβική συστολή, κατά 3 : 2 Wenckebach κολποκοιλιακό αποκλεισμό.

6. Παράδοξος σφυγμός : Μη φυσιολογική μείωση της συστολικής πίεσης κατά την εισπνοή. Παρατηρείται σε περιπτώσεις καρδιακού επιποματισμού, συμπιεστικής περικαρδίτιδας, αποφρακτικού τύπου μυοκαρδιοπάθεια, καταπληξία, σοβαρή αποφρακτική πνευμονοπάθεια, μαζική πνευμονική εμβολή.

Η ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Η εξέταση της καρδιάς πρέπει να ξεκινάει με την επισκόπηση του θώρακα, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί καλύτερα με τον εξετάζοντα να στέκεται στο πλάι ή στο ύψος του κατώτερου μέρους του κρεβατιού ή της εξεταστικής κλίνης. Οι αναπνοές , η συχνότητά τους, η κανονικότητα και το βάθος τους καθώς και η σχετική προσπάθεια που καταβάλλεται κατά την εισπνοή και εκπνοή πρέπει να σημειώνονται.

Ένας βαρύς και μυώδης θώρακας, ενώ παράλληλα η ανάπτυξη των κάτω άκρων υπολείπεται, μπορεί να σημαίνει ύπαρξη στένωσης του ισθμού της αορτής, στην οποία οι παράπλευρες αρτηρίες δυνατόν να φαίνονται στις μασχαλιαίες

κοιλότητες και κατά μήκος του πλάγιου θωρακικού τοιχώματος. Η ανώτερη μοίρα του θώρακα παρουσιάζεται συμμετρικά διογκωμένη στα παιδιά με δύσκαμπτους πνεύμονες, όπου η εισπνευστική προσπάθεια είναι αυξημένη. Η κυφοσκολίωση είναι δυνατόν να ευθύνεται για την εγκατάσταση πνευμονικής καρδιάς.

Ο χωνοειδής (σκαφοειδής) θώρακας, κατάσταση στην οποία το στέρνο βρίσκεται μετατοπισμένο οπισθίως, παρατηρείται συχνά σε ασθενείς με σύνδρομο Marfan. Αυτή η θωρακική δυσμορφία, σπανίως πιέζει την καρδιά ή αυξάνει τη συστηματική και πνευμονική φλεβική πίεση.

Ωσεις προκαρδίου : Οι ώσεις στο προκάρδιο θα πρέπει να αναζητούνται σε ολόκληρο το θώρακα, αλλά ιδιαίτερα στην περιοχή της κορυφής της καρδιάς, στην αριστερή παραστερνική χώρα και στο τρίτο αριστερό και δεύτερο δεξιό μεσοπλεύριο διάστημα. Έντονες ώσεις σε αυτές τις περιοχές υποδηλώνουν διόγκωση της αριστεράς κοιλίας, της δεξιάς κοιλίας, της πνευμονικής αρτηρίας και της αορτής, αντίστοιχα. Κίνηση ολόκληρου του προκαρδίου με κάθε καρδιακή συστολή μπορεί να παρατηρηθεί σε ασθενείς με σοβαρού βαθμού βαλβιδική ανεπάρκεια, σημαντική διαφυγή αίματος από τα αριστερά προς τα δεξιά, ιδιαίτερα επί ανοικτού αορτικού πόρου, πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό και αποφρακτική υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια.

Νοσήματα που προσβάλλουν άλλα όργανα, συχνά όμως επιπλέκουν και την καρδιακή λειτουργία, είναι τα ακόλουθα :

1. Η μυική δυστροφία προκαλεί μυοκαρδιοπάθεια.

2. Μεταβολικές διαταραχές, όπως η αιμοχρωμάτωση, η νόσος αποθήκευσης του γλυκογόνου ή νόσος του Gaucher και η νόσος του Fabry προκαλούν διήθηση του μυοκαρδίου, καρδιακή ανεπάρκεια και διαταραχές της αγωγής.

3. Χρωματοσωμιακές ανωμαλίες, όπως το σύνδρομο Down , συνοδεύονται συχνά από στένωση του ισθμού της αορτής και πρωτογενές μεσοκολπικό τρήμα αντίστοιχα.

4. Από τα ενδοκρινικά νοσήματα, ο υπερθυρεοειδισμός συνοδεύεται συχνά από καρδιακή ανεπάρκεια και κολπική μαρμαρυγή, το μυξοίδημα από περικαρδιακή συλλογή και η μεγαλακρία από πρόωμη αθηροσκλήρωση και υπερτροφία του μυοκαρδίου.

5. Η συγγενής κώφωση συνδυάζεται με παράταση του Q – T και κακοήθεις καρδιακές αρρυθμίες.

6. Η προϊούσα συστηματική σκλήρυνση επιπλέκεται με πνευμονική υπέρταση και σκληροδερμική μυοκαρδιοπάθεια.

7. Κληρονομικές διαταραχές του συνδετικού ιστού, όπως το σύνδρομο Marfan, η ατελής οστεογένεση, το σύνδρομο Ehlers – Danlos, συνδυάζονται με διάταση, ανεπάρκεια και διαχωρισμό της αορτής, πρόπτωση της μιτροειδούς βαλβίδας, στεφανιαία νόσο και περικαρδίτιδα.

8. Νοσήματα του κολλαγόνου προκαλούν βαλβιδοπάθειες, μυοκαρδιοπάθειες, περικαρδίτιδα και διαταραχές του ρυθμού.

9. Η σαρκοείδωση μπορεί να προκαλέσει περιοριστική μυοκαρδιοπάθεια.

10. Η χρόνια αιμολυτική αναιμία μπορεί να συνδυάζεται με μυοκαρδιοπάθεια, που αποδίδεται στην αιμοσιδήρωση από τις πολλαπλές μεταγγίσεις.

ΑΚΡΟΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Η ακρόαση της καρδιάς αποτελεί ίσως το ισχυρότερο διαγνωστικό μέσο του γιατρού. Για μέγιστη απόδοσή της πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες αρχές : α) Το στηθοσκόπιο πρέπει να εφαρμόζει καλά στα αυτιά του εξετάζοντα και οι ελαστικοί σωλήνες του να είναι σκληροί και όσο γίνεται βραχύτεροι, β) Η εξέταση γίνεται σε χώρο με επαρκή θερμοκρασία, τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο και προυποθέτει χαλάρωση του ασθενούς και πνευματική διαύγεια του γιατρού, γ) Οι ήχοι υψηλής συχνότητας ακούγονται καλύτερα με το διάφραγμα που πιέζεται ελαφρά, ενώ οι χαμηλής συχνότητας με τον κώδωνα, ο οποίος δεν πρέπει να πιέζεται, αλλά να εφαρμόζει αεροστεγώς, δ) Ο ασθενής πρέπει να εξετάζεται τουλάχιστον σε ύπτια και καθιστή θέση, ενώ μερικές φορές χρησιμοποιείται και η αριστερή πλάγια και όρθια θέση και μάλιστα μπορεί να εφαρμοσθούν ελαφρά άσκηση ή ορισμένοι χειρισμοί. Έτσι π.χ. το φύσημα ανεπάρκειας της αορτής και η περικαρδιακή τριβή ακούγονται καλύτερα με το διάφραγμα, όταν ο ασθενής κάθεται με γυρτό το σώμα μπροστά σε τελοεκπνευστική φάση. Το κλίκ σε ασθενείς με πρόπτωση της μιτροειδούς βαλβίδας ακούγεται καλύτερα σε όρθια θέση με το διάφραγμα του στηθοσκοπίου.

Υπάρχουν τέσσερις βασικές περιοχές ακρόασης. Η αορτική και πνευμονική στο δεύτερο μεσοπλεύριο διάστημα παραστερνικά, δεξιά και αριστερά αντίστοιχα. Η περιοχή της τριγλώχινος βαλβίδας στο τέταρτο μεσοπλεύριο διάστημα αριστερά του στέρνου και η μιτροειδική περιοχή στο σημείο της μέγιστης καρδιακής ώσης.

ΚΑΡΔΙΑΚΟΙ ΤΟΝΟΙ

Φυσιολογικά υπάρχουν δύο καρδιακοί τόνοι, ο πρώτος και ο δεύτερος. Σε νεαρά άτομα μπορεί να ακούγεται στην πρώιμη διαστολική φάση ένας επιπρόσθετος τόνος χαμηλής συχνότητας, ο τρίτος τόνος και σπανιότερα και άλλος επιπρόσθετος τόνος στο τέλος της διαστολικής φάσης, αμέσως μετά την κολπική συστολή, επίσης χαμηλής συχνότητας, ο τέταρτος τόνος. Ο τρίτος και ο τέταρτος τόνος λέγονται και καλπαστικοί τόνοι γιατί η παρεμβολή τους μεταξύ του πρώτου και δεύτερου τόνου προκαλεί την ακουστική εντύπωση καλπασμού αλόγου, όταν η καρδιακή συχνότητα είναι μεγαλύτερη από 90 με 100 σφύξεις / min. Οι καλπαστικοί τόνοι είναι κατά κανόνα παθολογικοί τόνοι.

1^{ος} τόνος : Ο 1^{ος} τόνος συμπίπτει με την έναρξη της συστολής των κοιλιών και παράγεται κυρίως από τη σύγκλιση της μιτροειδούς που προηγείται και της τριγλώχινος βαλβίδας που ακολουθεί αμέσως μετά. Η ένταση του 1^{ου} τόνου είναι αυξημένη όταν η απόσταση των γλωχίνων μετά την κολπική συστολή είναι μεγάλη (στένωση μιτροειδούς λόγω υψηλής πίεσης του κόλπου, βραχύ διάστημα PR λόγω όψιμης κολπικής συστολής). Όταν η απόσταση των γλωχίνων είναι μικρή (πρατεταμένο διάστημα PR) ο πρώτος τόνος έχει μικρότερη ένταση. Όταν η ταχύτητα συστολής του μυοκαρδίου είναι αυξημένη, όπως σε περίπτωση ταχυκαρδίας, ο 1^{ος} τόνος είναι εντονότερος, ενώ όταν είναι μειωμένη, όπως συμβαίνει σε βραδυκαρδία και στην καρδιακή ανεπάρκεια, είναι ασθενέστερος του φυσιολογικού. Σε επικοινωνίες από αριστερά προς τα δεξιά ο 1^{ος} τόνος είναι έντονος. Όταν οι γλωχίνες

δεν έχουν καλή κινητικότητα (μεγάλη πάχυνση και επασβέστωση σε στένωση μιτροειδούς) ο 1^{ος} τόνος είναι εξασθενημένος. Σε κολπική μαρμαρυγή και πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό ή κολποκοιλιακό διαχωρισμό η ένταση του 1^{ου} τόνου ποικίλει.

2^{ος} τόνος : Ο δεύτερος τόνος παράγεται από τη σύγκλιση των μηνοειδών βαλβίδων στο τέλος της συστολής και έχει δύο ξεχωριστά στοιχεία, το αορτικό που προηγείται και το πνευμονικό που ακολουθεί. Το αορτικό στοιχείο είναι εντονότερο και ακούγεται σε όλες τις περιοχές ακρόασης, ενώ το πνευμονικό στοιχείο είναι αρκετά ασθενέστερο και φυσιολογικά ακούγεται στην περιοχή της πνευμονικής. Ο διαχωρισμός των δύο στοιχείων του 2^{ου} τόνου έχει μεγάλη κλινική σημασία , γιατί : α) Αποτελούν σημείο αναφοράς για τη διάκριση άλλων ήχων ή φυσημάτων, β) η μεταβολή της έντασής τους σχετίζεται με ειδικές παθολογικές καταστάσεις και γ) η συμπεριφορά τους με την αναπνοή δείχνει την ικανότητα αύξησης του εξωθουμένου όγκου παλμού από τη δεξιά και αριστερή κοιλία. Στην εκπνοή, όταν το άτομο αναπνέει ήρεμα, το αορτικό και πνευμονικό στοιχείο σχεδόν συμπίπτουν. Στην εισπνοή το αορτικό στοιχείο ακούγεται λίγο νωρίτερα από το πνευμονικό. Έτσι στην εισπνοή τα δύο στοιχεία ξεχωρίζουν σε βαθμό που είναι εύκολα αντιληπτός ακροαστικά, ενώ στην εκπνοή συμπίπτουν. Αυτό βέβαια ισχύει κάτω από δύο προϋποθέσεις : α) Η δεξιά κοιλία να έχει τη δυνατότητα να διακινήσει αυξημένο όγκο αίματος β) Οι δύο κοιλίες να μην έχουν κοινή φλεβική τροφοδότηση. Σε ανεπάρκεια της δεξιάς κοιλίας και μεσοκολπική επικοινωνία, παρατηρείται χαρακτηριστικός σταθερός διχασμός του 2^{ου} τόνου.

Ευρύς διχασμός του 2^{ου} τόνου χαρακτηρίζεται από μεγάλη απόσταση των δύο στοιχείων στην εισπνοή, χωρίς να συμπίπτουν τελείως, όπως συμβαίνει φυσιολογικά , στην εκπνοή. Αυτό συμβαίνει σε αποκλεισμό του δεξιού σκέλους, στένωση της πνευμονικής αρτηρίας , κοιλιακές έκτακτες συστολές , όταν η εστία τους βρίσκεται στην αριστερή κοιλία, σε ανεπάρκεια της μιτροειδούς βαλβίδας, σε ανεπάρκεια της δεξιάς κοιλίας και σε μεσοκολπική επικοινωνία. Σε τετραλογία του Fallot ο 2^{ος} τόνος είναι μονήρης.

Παράδοξος διχασμός του 2^{ου} τόνου : Υπάρχει όταν το αορτικό στοιχείο ακούγεται μετά το πνευμονικό, οπότε ο διχασμός είναι μέγιστος στην εκπνοή και εξαφανίζεται ή ελαττώνεται σημαντικά στην εισπνοή. Οφείλεται σε καθυστέρηση της εξώθησης του αίματος της αριστερής κοιλίας είτε για ηλεκτρικούς λόγους (αποκλεισμός αριστερού σκέλους, έκτακτες συστολές δεξιάς κοιλίας) είτε για μηχανικούς λόγους (στένωση αορτής, ισχαιμία μυοκαρδίου, ελαττωμένη συσταλτικότητα). Γιαυτό η διάγνωση του παράδοξου διχασμού τεκμηριώνεται ευκολότερα από την αύξηση του διχασμού στην εκπνοή.

Η ένταση του αορτικού στοιχείου του 2^{ου} τόνου αυξάνει σε ασθενείς με συστηματική υπέρταση, ενώ του πνευμονικού στοιχείου σε ασθενείς με πρωτοπαθή ή δευτεροπαθή πνευμονική υπέρταση.

3^{ος} τόνος : Παράγεται στην πρώιμη διαστολική φάση, είναι χαμηλής συχνότητας και ακούγεται καλύτερα με τον κώδωνα του στηθοσκοπίου. Είναι φυσιολογικό εύρημα στα παιδιά, στους νεαρούς ενήλικες και στις έγκυες γυναίκες. Η ανεύρεση όμως 3^{ου} τόνου στους ενήλικες αποτελεί το πιο πρώιμο, ευαίσθητο και ειδικό κριτήριο δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας οποιασδήποτε αιτιολογίας. Για την ακρόαση του 3^{ου} τόνου χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και απόλυτη ησυχία.

Ακούγεται καλύτερα στην περιοχή της καρδιακής ώσης, σε αριστερή πλάγια θέση και σε καρδιακές συχνότητες 100 με 120 σφύξεις / min, οπότε δημιουργείται και η ακουστική εντύπωση του καλπασμού. Συχνά ο τρίτος τόνος ακούγεται καλύτερα μετά από ελαφρά άσκηση ή αφού ο ασθενής βήξει 5 με 6 φορές. Μπορεί να εξαφανίζεται με την αναπνοή και να επανεμφανίζεται μετά 3 με 4 καρδιακούς κύκλους. Ακούγεται καλύτερα στην περιοχή της τριγλώχινας και η έντασή του αυξάνει με την εισπνοή.

4^{ος} τόνος : Ο 4^{ος} τόνος ακολουθεί την κολπική συστολή, είναι χαμηλής συχνότητας και ακούγεται με τον κώδωνα του στηθοσκοπίου στην περιοχή της καρδιακής ώσης. Ο 4^{ος} τόνος ακούγεται σε ασθενείς με υπερτροφία των κοιλιών (στένωση αορτής, στένωση πνευμονικής, υπέρταση συστηματική ή πνευμονική, υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια) ή ελάττωση της ευενδοτότητας των κοιλιών από ίνωση ή ισχαιμία (διατακτική μυοκαρδιοπάθεια, έμφραγμα μυοκαρδίου, στηθάγχη).

Παρόλο που ο 4^{ος} τόνος μπορεί να βρεθεί και σε φυσιολογικά άτομα, κατά κανόνα αποτελεί παθολογικό εύρημα. Μπορεί να υπάρχει σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια, αλλά η ανεύρεσή του δε σημαίνει υποχρεωτικά καρδιακή ανεπάρκεια, όπως στην περίπτωση του 3^{ου} τόνου. Επειδή έχει χαμηλή συχνότητα, πολλές φορές είναι δύσκολο να ακουσθεί και απαιτείται στροφή του ασθενούς σε αριστερή πλάγια θέση.

Ο 4^{ος} τόνος ακούγεται σε όλους σχεδόν τους ασθενείς με οξύ έμφραγμα ή στηθαγχική κρίση και σε πολλούς ασθενείς με παλαιό έμφραγμα. Η αξία του στις περιπτώσεις αυτές είναι προφανής, όταν η διάγνωση είναι αμφίβολη. Επίσης 4^{ος} τόνος της δεξιάς κοιλίας είναι χρήσιμο διαγνωστικό στοιχείο, όταν πιθανολογείται πνευμονική εμβολή. Σε καταστάσεις με αυξημένο όγκο παλμού, όπως η θυρεοτοξίκωση, η αναιμία και οι περιφερικές αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες, μπορεί να ακουσθεί 4^{ος} τόνος. Ακόμη ακούγεται σε ασθενείς με 1^{ου}, 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού κολποκοιλιακό αποκλεισμό.

Αθροιστικός καλπασμός : Όταν κάποιος ασθενής που έχει 3^ο και 4^ο τόνο εμφανίσει σχετική ταχυκαρδία, είναι δυνατό οι δύο καλπαστικοί τόνοι να συμπέσουν, οπότε ακούγεται μόνο ένας, αλλά σαφώς εντονότερος, καλπαστικός τόνος. Στην περίπτωση αυτή μιλούμε για αθροιστικό καλπασμό.

ΑΛΛΟΙ ΗΧΟΙ

Οι φυσιολογικές μηνοειδείς βαλβίδες δεν προκαλούν ήχο με το άνοιγμά τους. Όταν όμως είναι στενωμένες, και εφόσον διατηρούν την κινητικότητά τους, παράγουν ήχο υψηλής συχνότητας που ονομάζεται **ήχος εξώθησης ή κλίκ**. Οι ήχοι εξώθησης ακούγονται στην πρώιμη συστολική φάση. Η απόστασή τους από τον 1^ο τόνο είναι αντιστρόφως ανάλογη προς τη βαρύτητα της στένωσης της αορτικής ή της πνευμονικής βαλβίδας, δηλαδή όσο πιο κοντά στον 1^ο τόνο ακούγονται τόσο βαρύτερη είναι η στένωση. Ήχοι εξώθησης μπορεί να ακούγονται και σε άτομα με φυσιολογικές μηνοειδείς βαλβίδες. Όπως π.χ. σε συστηματική ή πνευμονική υπέρταση και αποδίδονται σε διάταση της αορτής ή της πνευμονικής αρτηρίας.

Μεσοσυστολικά ή όψιμα συστολικά κλίκ : Ακούγονται σε ασθενείς με πρόπτωση της μιτροειδούς βαλβίδας. Όπως οι μηνοειδείς έτσι και οι φυσιολογικές κολποκοιλιακές βαλβίδες δεν προκαλούν ήχο όταν ανοίγουν. Σε στένωση όμως της μιτροειδούς και της τριγλώχινος βαλβίδας παράγεται πρώιμος διαστολικός ήχος

σχετικά υψηλής συχνότητας που ονομάζεται **κλαγγή διάνοιξης**. Η κλαγγή διάνοιξης σε στένωση της μιτροειδούς βαλβίδας ακούγεται νωρίτερα από τον 3^ο τόνο, στην περιοχή μεταξύ στέρνου και καρδιακής ώσης και είναι σαφώς υψηλότερης συχνότητας. Έτσι όσο πιο κοντά στο 2^ο τόνο ακούγεται τόσο βαρύτερη είναι η στένωση.

Οι τεχνητές βαλβίδες παράγουν κατά κανόνα ήχο τόσο όταν ανοίγουν όσο και όταν κλείνουν. Ο ήχος αυτός είναι διαφορετικός για κάθε είδος βαλβίδας. Ο γιατρός θα πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τους διάφορους ήχους που παράγουν οι τεχνητές βαλβίδες, γιατί αλλοίωση των ήχων αυτών είναι ενδεικτική δυσλειτουργίας της βαλβίδας.

Περικαρδιακή τριβή :Είναι πολύ χαρακτηριστικός ήχος, που παράγεται από την τριβή των δύο πετάλων του περικαρδίου, όταν φλεγμαίνουν. Μοιάζει με τον ήχο που παράγεται, όταν τρίβονται δύο επιφάνειες καινούργιου δέρματος. Ακούγεται καλύτερα στην περιοχή του αριστερού χείλους του στέρνου, σε περιορισμένη έκταση, με τον ασθενή καθιστό και γυρτό προς τα εμπρός, στο τέλος της εισπνοής ή της εκπνοής. Η ακρόαση περικαρδιακής τριβής δεν αποκλείει την ύπαρξη περικαρδιακού υγρού, ακόμη και μεγάλης ποσότητας. Ακούγεται όμως καλύτερα με την έναρξη της περικαρδίτιδας και μετά την απορρόφηση του περικαρδιακού υγρού.

Η περικαρδιακή τριβή μπορεί να διαρκεί από λίγη ώρα μέχρι και εβδομάδες. Πρέπει να τονισθεί ότι η περικαρδιακή τριβή συχνά έχει διαλείποντα χαρακτήρα, δηλαδή μπορεί να εξαφανισθεί μέσα σε λίγη ώρα και να επανεμφανισθεί μετά άλλοτε άλλο χρονικό διάστημα.

Καταστάσεις που συνοδεύονται από ήχους εξώθησης ή κλίκ

<p>Αορτικές Συγγενής βαλβιδική αορτική στένωση Δίπτυχη αορτική βαλβίδα Ανεπάρκεια αορτής Αορτικό ανεύρυσμα Διάταση ρίζας αορτής Συστηματική υπέρταση Σοβαρού βαθμού τετραλογία του Fallot</p>
<p>Πνευμονικές Στένωση πνευμονικής βαλβίδας Ιδιοπαθής διάταση της πνευμονικής αρτηρίας Μεσοκοιλιακό έλλειμμα Χρόνια πνευμονική υπέρταση Τετραλογία του Fallot (με στένωση πνευμονικής βαλβίδας)</p>
<p>Ήχοι ψευδο – εξώθησης Επίταση διχασμού του S1 Αυξημένο T1 (ανωμαλία Ebstein, μεσοκοιλιακό έλλειμμα) Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια Πρώιμο μη εξωθητικό κλίκ ολοσυστολικής πρόπτωσης της μιτροειδούς βαλβίδας) Υψίσυχνος S4 (S1 που συγχέεται με ήχο εξώθησης)</p>

ΦΥΣΗΜΑΤΑ

Τα φύσηματα είναι ένα σύνολο ακουστών ήχων κάποιας διάρκειας. Για την γένεση των φύσημάτων ενοχοποιείται η στροβιλώδης ροή του αίματος. Οι χαρακτήρες των φύσημάτων εξαρτώνται κυρίως από δύο παράγοντες, την ταχύτητα ροής του αίματος και τη σύσταση των παρακειμένων ιστών που πάλλονται. Τα φύσηματα διακρίνονται σε συστολικά, διαστολικά και συνεχή, ανάλογα με το αν ακούγονται στη διάρκεια της συστολικής, της διαστολικής ή και στις δύο φάσεις του καρδιακού κύκλου. Μεγάλη κλινική σημασία έχει η αξιολόγηση των φύσημάτων από πλευράς διάρκειας, εστίας μέγιστης έντασης, αντανάκλασης σε άλλες περιοχές και ποιότητας (τραχύ, μουσικό, κύλισμα, υψηλής ή χαμηλής συχνότητας).

Συστολικά φύσηματα: Παθοφυσιολογικά τα συστολικά φύσηματα υποδιαιρούνται σε δύο κατηγορίες, τα μεσοσυστολικά φύσηματα εξώθησης και τα ολοσυστολικά. Τα φύσηματα εξώθησης οφείλονται σε στροβιλώδη ροή του αίματος διαμέσου της αορτικής ή πνευμονικής βαλβίδας είτε λόγω βλάβης της βαλβίδας είτε λόγω αυξημένης ροής αίματος.

Αθώα (λειτουργικά) φύσηματα εξώθησης : Δεν είναι καθόλου σπάνια, ιδιαίτερα στην παιδική ηλικία, που η κυκλοφορία του αίματος είναι ταχύτερη και η απόσταση που παρεμβάλλεται μεταξύ της επιφάνειας του θώρακα και των μνηοειδών βαλβίδων μικρότερη. Εστία παραγωγής τους είναι η πνευμονική και η αορτική βαλβίδα, η έντασή τους είναι μικρή έως μέτρια, διακόπτονται πριν από το 2^ο τόνο, είναι μέσης συχνότητας και ακούγονται κατά μήκος του αριστερού χείλους του στέρνου ή / και στις περιοχές ακρόασης της αορτής και πνευμονικής.

Παθολογικά (οργανικά) φύσηματα εξώθησης : Τέτοια φύσηματα ακούγονται σε ασθενείς με απόφραξη του χώρου εξώθησης της δεξιάς ή της αριστερής κοιλίας., όπως σε βαλβιδική στένωση της πνευμονικής αρτηρίας. Σε βαριά στένωση το φύσημα είναι μεγάλης διάρκειας και παρατείνεται πέρα από τον αορτικό τόνο. Σε τετραλογία του Fallot η διάρκεια του φύσηματος είναι μικρότερη, όταν η στένωση της πνευμονικής αρτηρίας είναι μεγάλη. Επίσης φύσημα εξώθησης υπάρχει σε μεσοκολπική επικοινωνία και ιδιοπαθή διάταση της πνευμονικής αρτηρίας, αλλά στις καταστάσεις αυτές το φύσημα είναι μικρής έντασης. Η στένωση της αορτικής βαλβίδας αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα φύσηματος εξώθησης από απόφραξη του χώρου εκροής της αριστερής κοιλίας. Παρατηρείται σε υπερτροφική αποφρακτική μυοκαρδιοπάθεια, λόγω δυναμικής στένωσης του χώρου εκροής της αριστερής κοιλίας.

Ολοσυστολικά φύσηματα : Τα ολοσυστολικά φύσηματα αρχίζουν με τον 1^ο τόνο και συνεχίζουν μέχρι το 2^ο τόνο. Οφείλονται συνήθως σε ανεπάρκεια της μιτροειδούς ή της τριγλώχινας βαλβίδας. Η βαλβίδα παρουσιάζει διαρροή σε όλη τη διάρκεια της συστολής και η σχετικά υψηλή διαφορά πίεσης στη βαλβίδα ερμηνεύει το φύσημα. Το φύσημα είναι υψηλής συχνότητας και πιο μουσικό (τονικά αμιγέστερο) από το φύσημα εξώθησης. Παρόμοιο φύσημα ακούγεται όταν υπάρχει ροή μέσα από έλλειμμα του κοιλιακού διαφράγματος με μεγάλη διαφορά πίεσης ανάμεσα στις δύο κοιλίες.

Διαστολικά φύσηματα : Τα διαστολικά φύσηματα θεωρούνται πάντοτε παθολογικά και εντοπίζονται σε δύο περιοχές : Στις κολποκοιλιακές και στις μνηοειδείς βαλβίδες. Στη μιτροειδή και τριγλώχινη βαλβίδα παράγονται

μεσοδιαστολικά φυσήματα είτε από απόφραξη του στομίου (στένωση μιτροειδούς, στένωση τριγλώχινης βαλβίδας, μύζωμα αριστερού ή δεξιού κόλπου) είτε από αυξημένη ροή αίματος διαμέσου του στομίου (μεσοκοιλιακή επικοινωνία, βοτάλειος πόρος, ανεπάρκεια μιτροειδούς για τη μιτροειδή, μεσοκολπική επικοινωνία, ανεπάρκεια τριγλώχινης για την τριγλώχινη βαλβίδα). Τα φυσήματα αυτά είναι γενικά χαμηλής συχνότητας, ακούγονται σε περιορισμένη έκταση στην περιοχή της αντίστοιχης βαλβίδας και όταν οφείλονται σε απόφραξη έχουν χαρακτήρα κυλίσματος βαρελιού και γι'αυτό είναι περισσότερο γνωστά ως διαστολικά κυλίσματα. Αρχίζουν μετά το άνοιγμα των κολποκοιλιακών βαλβίδων και επομένως έχουν κάποια απόσταση από το 2^ο τόνο, γι'αυτό χαρακτηρίζονται περισσότερο ως μεσοδιαστολικά.

Στις μνηοειδείς βαλβίδες παράγονται πρώιμα διαστολικά φυσήματα όταν ανεπαρκούν τα στόμιά τους. Η ανεπάρκεια της αορτικής βαλβίδας χαρακτηρίζεται από πρώιμο διαστολικό φύσημα, υψηλής συχνότητας και φθίνουσας έντασης. Ακούγεται καλύτερα κατά μήκος του αριστερού χείλους του στέρνου, αλλά επίσης στο 2^ο μεσοπλεύριο διάστημα δεξιά και στην κορυφή. Σε περίπτωση ανευρύσματος της ανιούσης αορτής ακούγεται καλύτερα στο 3^ο με 4^ο μεσοπλεύριο διάστημα δεξιά του στέρνου. Σε σημαντικό βαθμό ανεπάρκεια της αορτικής βαλβίδας ακούγεται στην κορυφή μεσοδιαστολικό φύσημα παρόμοιο με εκείνο της στένωσης της μιτροειδούς. Στην ανεπάρκεια της πνευμονικής αρτηρίας, ακούγεται στο 2^ο με 3^ο μεσοπλεύριο διάστημα αριστερά του στέρνου καθώς και η έντασή του αυξάνει στην εισπνοή.

Συνεχή φυσήματα : Έτσι ονομάζονται τα φυσήματα που ακούγονται στη συστολή και επεκτείνονται πέραν του 2^{ου} τόνου στη διαστολική φάση του καρδιακού κύκλου. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα είναι το φύσημα του ανοιχτού αρτηριακού πόρου, που μοιάζει με τον ήχο της ατμομηχανής τρένου και ακούγεται καλύτερα κάτω από την αριστερή κλείδα. Συνεχή φυσήματα ακούγονται σε ρήξη των κόλπων του Valsava μέσα στη δεξιά κοιλία, σε στεφανιαία αρτηριοφλεβική επικοινωνία, σε συστηματική ή πνευμονική αρτηριοφλεβική επικοινωνία, σε παράπλευρη κυκλοφορία που αναπτύσσεται σε ασθενείς με στένωση του ισθμού της αορτής.

Κλίμακα διαβάθμισης της έντασης των φυσημάτων : Για την εκτίμηση της έντασης των φυσημάτων χρησιμοποιούνται διάφορες κλίμακες, από τις οποίες επικρατέστερη είναι εκείνη που προτάθηκε από τον Levine και περιλαμβάνει έξι διαβαθμίσεις. Ως 1/6 χαρακτηρίζεται το φύσημα που ακούγεται με μεγάλη δυσχέρεια, 2/6 το ήπιο φύσημα που ακούγεται ευχερώς, 3/6 το φύσημα μέτριας έντασης, 4/6 το έντονο φύσημα που συνοδεύεται από ροίζο, 5/6 το πολύ έντονο φύσημα που προϋποθέτει όμως επαφή του στηθοσκοπίου με το θώρακα για να ακουσθεί και 6/6 το φύσημα που ακούγεται με το στηθοσκόπιο, χωρίς αυτό να βρίσκεται σε επαφή με το θωρακικό τοίχωμα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ακουστότητα των καρδιακών φυσημάτων

Αυξημένη ένταση

Υψηλή καρδιακή παροχή, υπερδυναμικές καταστάσεις

Λεπτό θωρακικό τοίχωμα

Μικρή θωρακική διάμετρος. Για παράδειγμα, σύνδρομο “ ευθείας ράχης ”, σκαφοειδής θώρακας

Αναιμία (μειωμένη γλοιότητα αίματος)

Ελικοειδής αορτή (εγγύς του θωρακικού τοιχώματος)

Μειωμένη ένταση

Παχυσαρκία

Μυώδες ή παχύ θωρακικό τοίχωμα

Αποφρακτική πνευμονοπάθεια

Βαρελοειδής θώρακας (αυξημένη προσθιοπίσθια διάμετρος)

Πάχυνση του περικαρδίου ή περικαρδιακή συλλογή

Μειωμένη καρδιακή παροχή (συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, χαμηλό κλάσμα εξώθησης)

B. ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Με την ηλεκτροκαρδιογραφία μελετώνται τα ηλεκτρικά δυναμικά που παράγονται κατά την λειτουργία της καρδιάς.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΓΡΑΦΙΑΣ:

1. Ηλεκτροκαρδιογράφημα 12 απαγωγών ή ηρεμίας ή επιφανείας
2. Ηλεκτροκαρδιογράφημα δοκιμασία κόπωσης
3. Προκάρδιο χαρτογραφικό ηλεκτροκαρδιογράφημα
4. Συνεχής ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση με το σύστημα Holter.
5. Παρακολούθηση ηλεκτροκαρδιογραφίας από τηλεοπτική οθόνη monitor.

Η μέθοδος ηλεκτροκαρδιογραφίας που επικρατεί είναι το Ηλεκτροκαρδιογράφημα των 12 απαγωγών γιατί λαμβάνεται εύκολα από τον γιατρό, τον νοσηλευτή ή άλλο βοηθό και είναι αναπαραγωγίσιμο δηλαδή δίνει ακριβώς την ίδια εικόνα σε επανειλημμένες λήψεις εφόσον στα μεταξύ των λήψεων διαστήματα δεν συμβαίνουν μεταβολές των καρδιακών ηλεκτρικών δυναμικών.

Το Ηλεκτροκαρδιογράφημα είναι από τις βασικές παραμέτρους διάγνωσης στις εξής καταστάσεις:

1. Υπερτροφία των κόλπων και των κοιλιών
2. Ισχαιμία – έμφραγμα του μυοκαρδίου
3. Αρρυθμίες
4. Περικαρδίτιδα
5. Διαταραχές ηλεκτρολυτών και ιδιαίτερα K^+ , Ca^{++}
6. Επίδραση ορισμένων φαρμάκων στην καρδιά (π.χ. δακτυλίτιδα, κινιδίνη)
7. Αποκάλυψη διαταραχών της αγωγής του ερεθίσματος (π.χ. αποκλεισμού σκέλους του δεματίου His)

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

Η κατά την εκπόλωση και αναπόλωση του μυοκαρδίου καταγραφή διαφορών δυναμικού που δημιουργείται στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης των μυοκαρδιακών ινών μεταξύ περιοχών με ηλεκτρικά θετικών και αρνητικών φορτίων αποτελεί το ηλεκτροκαρδιογράφημα

Εάν το ηλεκτρόδιο βρίσκεται σε θέση, που «βλέπει» την διέγερση (εκπόλωση) του μυοκαρδίου να κατευθύνεται προς το μέρος του τότε ο καρδιογράφος καταγράφει μια απόκλιση προς τα πάνω, δηλαδή ένα θετικό έπαρμα. Αντιστρόφως, αν το ηλεκτρόδιο τοποθετείται έτσι ώστε να «βλέπει» την διέγερση να απομακρύνεται από,

αυτό τότε λαμβάνετε μια απόκλιση προς τα κάτω, δηλαδή ένα αρνητικό έπαρμα. Όταν δεν υπάρχουν διαφορές δυναμικού το ηλεκτροκαρδιογράφημα εμφανίζει μια οριζόντια γραμμή, που ονομάζεται ισοηλεκτρική γραμμή.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΣ: ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΧΑΡΤΙ

Ο ηλεκτροκαρδιογράφος είναι ένα υπερευαίσθητο γαλβανόμετρο. Οι συνδέσεις για την λήψη των κλασικών και μονοπολικών απαγωγών γίνεται με απλή στροφή του ειδικού διακόπτη. Η βελόνη του ηλεκτροκαρδιογράφου αποκλίνει ανάλογα όταν βρεθεί στο ηλεκτρικό πεδίο της καρδιάς. Το χαρτί-ταινία πάνω στο οποία λαμβάνεται το ηλεκτροκαρδιογράφημα είναι τετραγωνισμένο με κάθετες και οριζόντιες γραμμές. Το ύψος και το πλάτος κάθε μικρού τετραγώνου είναι 1mm.

Οι κάθετες γραμμές υποδηλώνουν χρόνο. Το χαρτί συνήθως κινείται με ταχύτητα 25mm/sec, έτσι η χρονική απόσταση μεταξύ δύο κάθετων γραμμών είναι 0,04 sec. Κάθε 5^η κάθετος γραμμή είναι εντονότερη και η χρονική απόσταση μεταξύ δύο εντονότερα σκιαγραφημένων κάθετων γραμμών είναι 0,20".

Οι οριζόντιες γραμμές υποδηλώνουν δυναμικό. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα λαμβάνεται συνήθως με ευαισθησία 1.0mV. Αυτό σημαίνει ότι η βελόνη θα καταγράφει απόκλιση 10mm όταν μέσα από τον ηλεκτροκαρδιογράφο περάσει ρεύμα έντασης 1.0 mV. Κάθε 5^η οριζόντια γραμμή είναι εντονότερη και η κάθετος απόσταση μεταξύ δύο εντονότερα σκιαγραφημένων οριζόντιων γραμμών είναι 5mm.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΛΗΨΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

1. Ο άρρωστος πρέπει να ξαπλώσει άνετα πίσω σε μεγάλο εξεταστικό κρεβάτι ώστε να στηρίζεται ολόκληρο το σώμα του, πρέπει να είναι τελείως χαλαρός και ήρεμος. Οποιοσδήποτε μυικές κινήσεις ή συσπάσεις του αρρώστου μπορούν να αλλοιώσουν το ηλεκτροκαρδιογράφημα.

2. Σιγουρευτείτε για την καλή επαφή του ηλεκτροδίου με το δέρμα. Η κακή επαφή δίνει κακής ποιότητας καταγραφή. Η καλή ποιότητα προϋποθέτει την καταγραφή αρχικά του σήματος του ενισχυτή ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση των επαρμάτων.

3. Η συσκευή πρέπει να ρυθμιστή κατάλληλα ώστε το ρεύμα τάσεως 1mV να δίνει κάθετη απόκλιση 10mm. Κακή ρύθμιση θα μας δώσει ανακριβή επάρματα και θα οδηγηθούμε σε λανθασμένες ερμηνείες.

4. Ο άρρωστος και η συσκευή πρέπει να γειωθούν κατάλληλα ώστε να αποφύγουμε ηλεκτρικές παρεμβολές (παράσιτα).

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Κάθε μυικό κύτταρο της καρδιάς έχει την δυνατότητα για ρυθμική σύσπαση και χάλαση. Το καρδιακό μυικό κύτταρο έχει επίσης την ικανότητα αγωγής του ερεθίσματος. Κάθε καρδιακή μυική ίνα βρίσκεται σε στενή επαφή με πολλές άλλες μυικές ίνες. Όταν το καρδιακό κύτταρο αρχίζει να συστέλλεται, η συστολή μεταδίδεται άμεσα στα διπλανά κύτταρα που και αυτά με την σειρά αρχίζουν να

συστέλλονται. Με αυτό τον τρόπο όταν ένα κύμα συστολής αρχίζει σε ένα μέρος της καρδιάς, μεταδίδεται τάχιστα σε όλα τα μυϊκά κύτταρα.

Η καρδιακή συστολή είναι αποτέλεσμα ενός αρχικού ερεθίσματος το οποίο παράγεται στον φλεβόκομβο, ο οποίος είναι ένα σύνολο κυττάρων που βρίσκεται στον δεξιό κόλπο, κοντά στην εκβολή της άνω κοίλης φλέβας. Ο φλεβόκομβος θεωρείται ως ο φυσιολογικός βηματοδότης της καρδιάς και η καρδιακή συχνότητα καθορίζεται από την συχνότητα με την οποία βηματοδοτεί ο φλεβόκομβος. Επειδή ο φλεβόκομβος έχει την ιδιότητα να εκπολώνει πιο γρήγορα – περίπου 60 με 100 φορές το λεπτό – σε σχέση με τα υπόλοιπα κύτταρα της καρδιάς, υπερισχύει ως βηματοδότης. Τα υπόλοιπα κύτταρα δεν χρησιμοποιούν την ιδιότητα του αυτοματισμού που έχουν, συνεχίζουν όμως να μεταδίδουν το ερέθισμα. Το ερέθισμα από τον φλεβόκομβο μεταδίδεται σχεδόν ταυτόχρονα στον καρδιακό μύ των κόλπων και έτσι οι κόλποι συστέλλονται σχεδόν ταυτόχρονα. Όταν συστέλλονται οι κόλποι προωθείται αίμα στις κοιλίες μέσω των κολποκοιλιακών βαλβίδων. Μεταξύ των κόλπων και των κοιλιών υπάρχει ένα «διάφραγμα» το οποίο περιέχει της κολποκοιλιακές βαλβίδες. Αυτό το διάφραγμα δεν αποτελείται από μυϊκά κύτταρα. Υπάρχει μόνο μια δίοδος μετάδοσης του ερεθίσματος από τους κόλπους στις κοιλίες, που διέρχεται από τον κολποκοιλιακό κόμβο. Αφού υπάρξει μια χρονική καθυστέρηση του ερεθίσματος στον κολποκοιλιακό κόμβο, αυτό μεταδίδεται στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα μέσω του δεματίου του His, ενώ μέσω των σκελών του δεματίου άγεται σε ολόκληρο το κοιλιακό μυοκάρδιο.

ΠΟΛΩΣΗ – ΑΝΑΠΟΛΩΣΗ – ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Τα ηλεκτρικά δυναμικά που παράγονται κατά την λειτουργία της καρδιάς οφείλονται στις μεταβολές στις συγκεντρώσεις ιόντων που συμβαίνουν σε κάθε μυοκαρδιακό κύτταρο. Η κυτταρική μεμβράνη του μυοκαρδιακού κυττάρου που βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας έχει σε όλη την εξωτερική της επιφάνεια θετικά φορτία, ενώ στην εσωτερική της επιφάνεια αρνητικά φορτία.

Στο εσωτερικό της κυτταρικής μεμβράνης η συγκέντρωση του καλίου είναι πολύ υψηλότερη (150mEq/lit) από εκείνη του εξωτερικού χώρου (5mEq/lit), ενώ αντίθετα η συγκέντρωση του νατρίου είναι πολύ μεγαλύτερη στον εξωτερικό χώρο. Αυτό το ισοζύγιο ηλεκτρολυτών εκατέρωθεν της κυτταρικής μεμβράνης διατηρείται μέσω διαφόρων μηχανισμών που παρεμβαίνουν στην διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Σ' αυτή την διαφορά ηλεκτρολυτών οφείλεται επίσης η διαφορά δυναμικού μεταξύ της εξωτερικής και εσωτερικής επιφάνειας του μυοκαρδιακού κυττάρου. Στο μυοκαρδιακό κύτταρο υπάρχει αρνητικό δυναμικό (-90mV) που ονομάζεται δυναμικό ηρεμίας της μεμβράνης. Το μυοκαρδιακό κύτταρο που είναι σε ηρεμία, με θετικά φορτία στην εξωτερική και αρνητικά φορτία στην εσωτερική του επιφάνεια λέμε ότι βρίσκεται σε κατάσταση πόλωσης. Όταν η κυτταρική μεμβράνη διεγερθεί ηλεκτρικά, τότε διαταράσσεται η υπάρχουσα ηλεκτρική ισορροπία. Η συνέπεια αυτών των μεταβολών είναι το εσωτερικό του κυττάρου να γίνει θετικό σε σχέση με την εξωτερική του επιφάνεια. Αυτή η νέα ηλεκτρική κατάσταση του κυττάρου ονομάζεται εκπόλωση. Αμέσως μετά την εκπόλωση αρχίζει η φάση αποκατάστασης της ηλεκτρικής ισορροπίας, η οποία καλείται αναπόλωση.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΓΩΓΕΣ

ΑΠΑΓΩΓΕΣ: Η καταγραφή της εκπόλωσης και αναπολώσεως του μυοκαρδίου με ηλεκτρόδιο, που βλέπει την καρδιά από συγκεκριμένη θέση της επιφάνειας του σώματος, ονομάζεται απαγωγή.

Το συνήθες ηλεκτροκαρδιογράφημα αποτελείται από 12 απαγωγές:

3 διπολικές ή κλασσικές

3 μονοπολικές

6 προκάρδιες

Οι 3 διπολικές και οι 3 μονοπολικές απαγωγές των άκρων καταγράφουν τις αλλαγές της διεύθυνσης και του δυναμικού της ηλεκτρικής διέγερσης της καρδιάς στο μετωπιαίο επίπεδο.

Οι διπολικές απαγωγές συμβολίζονται με τους λατινικούς αριθμούς I, II, III. Η λήψη αυτών γίνεται με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στον καρπό του δεξιού χεριού, στον καρπό του αριστερού χεριού και την κνήμη του αριστερού άκρου. Η τοποθέτηση αυτών των ηλεκτροδίων αντιστοιχεί στις 3 γωνίες του ισόπλευρου τριγώνου του Einthoven, του οποίου οι δύο γωνίες της βάσης αντιστοιχούν στους ώμους και η κορυφή στο ηβικό οστό. Σύμφωνα με την υπόθεση Einthoven η καρδιά βρίσκεται στο κέντρο του τριγώνου και τα παραγόμενα σ' αυτήν δυναμικά μεταδίδονται χωρίς εμπόδια στις πλευρές του τριγώνου μέσω των ιστών του σώματος, που θεωρούνται ομοιογενές υλικό, και καταγράφονται από τις τρεις κλασσικές απαγωγές. Τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται στους καρπούς και την αριστερή κνήμη. Στους ηλεκτροκαρδιογράφους υπάρχει και τέταρτο ηλεκτρόδιο, το οποίο τοποθετείται στην κνήμη του δεξιού κάτω άκρου και χρησιμεύει μόνο για γείωση του ασθενούς.

Οι απαγωγές I, II, III χρησιμοποιούνται περισσότερο από 70 χρόνια. Η μελέτη αυτών των απαγωγών του ηλεκτροκαρδιογραφήματος έχει διαγνωστική ορθότητα που πλησιάζει περίπου το 89-90%.

Η απαγωγή I (LA-RA) καταγράφει την διαφορά δυναμικού μεταξύ του αριστερού (LA) και του δεξιού άνω άκρου (RA) με τον θετικό πόλο αριστερά και τον αρνητικό πόλο δεξιά.

Η απαγωγή II (LL-RA) καταγράφει την διαφορά δυναμικού μεταξύ της αριστερής κνήμης (LL) και του δεξιού άνω άκρου (RA). Εδώ ο θετικός πόλος βρίσκεται στην κνήμη και ο αρνητικός στο δεξιό άνω άκρο.

Η απαγωγή III (LL-LA) καταγράφει διαφορές δυναμικού μεταξύ της αριστερής κνήμης (LL) και του αριστερού άνω άκρου (LA). Με το θετικό πόλο στην κνήμη και τον αρνητικό στο αριστερό άνω άκρο.

ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΕΣ ΑΠΑΓΩΓΕΣ

Οι 3 υπόλοιπες απαγωγές των άκρων και οι 6 προκάρδιες απαγωγές είναι οι μονοπολικές απαγωγές του ηλεκτροκαρδιογραφήματος.

Αυτές συμβολίζονται με το γράμμα V (voltage). Το χρησιμοποιούμενο ηλεκτρόδιο ονομάζεται «ερευνητικό» και συνδέεται με το θετικό πόλο του

ηλεκτροκαρδιογράφου. Το άλλο ηλεκτρόδιο, που απαιτείται για την καταγραφή δυναμικού, συνδέεται μέσω του τελικού ή κεντρικού ακροδέκτη του Wilson με τον αρνητικό πόλο του ηλεκτροκαρδιογράφου και στην πραγματικότητα είναι ουδέτερο.

Αυτό συμβαίνει γιατί ο τελικός ακροδέκτης Wilson προέρχεται από την ένωση των 3 ηλεκτροδίων του τριγώνου του Einthoven, με τα οποία λαμβάνονται οι διπολικές απαγωγές, οπότε στο σημείο αυτό τις ενώσεως το άθροισμα των δυναμικών των 3 κλασικών απαγωγών ισούται με το μηδέν. Άρα στις μονοπολικές απαγωγές ο ηλεκτροκαρδιογράφος καταγράφει την εκπόλωση και αναπόλωση του μυοκαρδίου όπως των βλέπει μόνο από την θέση που έχει τοποθετηθεί το ερευνητικό ηλεκτρόδιο.

Οι 3 μονοπολικές απαγωγές των άκρων είναι

- 1) Η απαγωγή του δεξιού άνω άκρου VR (voltage right)
- 2) Η απαγωγή του αριστερού άνω άκρου VL (voltage left)
- 3) Η απαγωγή του αριστερού ποδιού VF (voltage foot)

Επειδή αυτές οι μονοπολικές απαγωγές των άκρων καταγράφουν τα ηλεκτρικά δυναμικά της καρδιάς με μικρά επάρματα, από πολλά χρόνια επικράτησε η πρόταση Goldberger να αποσυνδέεται από τον τελικό ακροδέκτη του Wilson το ηλεκτρόδιο του άκρου εκείνου από το οποίο καταγράφονται τα ηλεκτρικά δυναμικά. Έτσι τα λαμβανόμενα επάρματα είναι μεγαλύτερα κατά 50% και για τον λόγο αυτό οι απαγωγές ονομάζονται ενισχυμένες (augmented) μονοπολικές των άκρων, συμβολιζόμενες με το προτασόμενο γράμμα a (aVR, aVL, aVF).

Οι έξι προκάρδιες μονοπολικές απαγωγές ονομάζονται ανάλογα με την θέση που τοποθετείται το ερευνητικό προκάρδιο ηλεκτρόδιο και παριστούν την προβολή του μέσου ανύσματος της καρδιακής διέγερσης στο οριζόντιο επίπεδο.

Οι θέσεις είναι οι εξής:

V1: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο 4^ο μεσοπλεύριο διάστημα δεξιά του στέρνου.

V2: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο 4^ο μεσοπλεύριο διάστημα αριστερά του στέρνου.

V3: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο μέσο της αποστάσεως μεταξύ V2 και V4.

V4: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο 5^ο μεσοπλεύριο διάστημα επί της αριστερής μεσοκλειδικής γραμμής.

V5: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο 5^ο μεσοπλεύριο διάστημα επί της αριστερής πρόσθιας μασχαλιαίας γραμμής.

V6: Το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο 5^ο μεσοπλεύριο διάστημα επί της αριστερής μέσης μασχαλιαίας γραμμής.

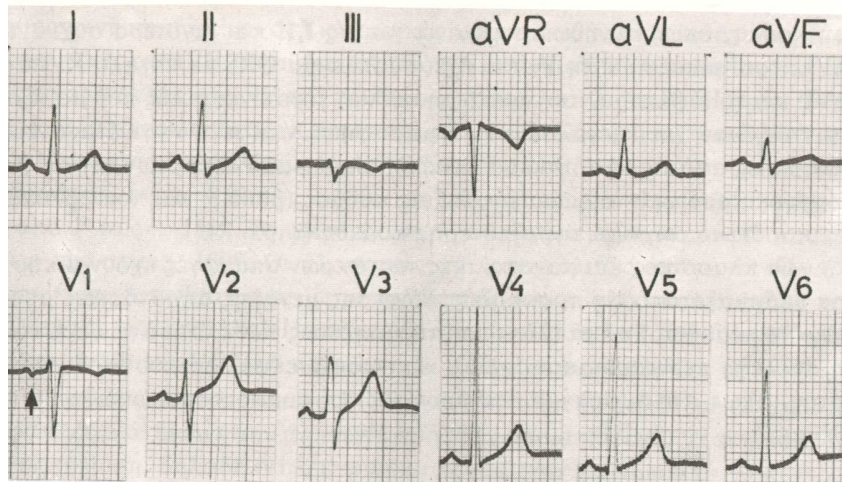
Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι με τις 12 απαγωγές είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή στο χώρο της διεγέρσεως και αναπόλωσης του μυοκαρδίου.

Οι απαγωγές II, III και η aVF βλέπουν την καρδιά από κάτω και καταγράφουν την διέγερση που κατευθύνεται προς τα κάτω ή πάνω. Οι απαγωγές αυτές ονομάζονται κατώτερες απαγωγές. Οι προκάρδιες V1, V2 βλέπουν την δεξιά πλευρά του μεσοκοιλιακού διαφράγματος και αναφέρονται ως απαγωγές της δεξιάς κοιλίας.

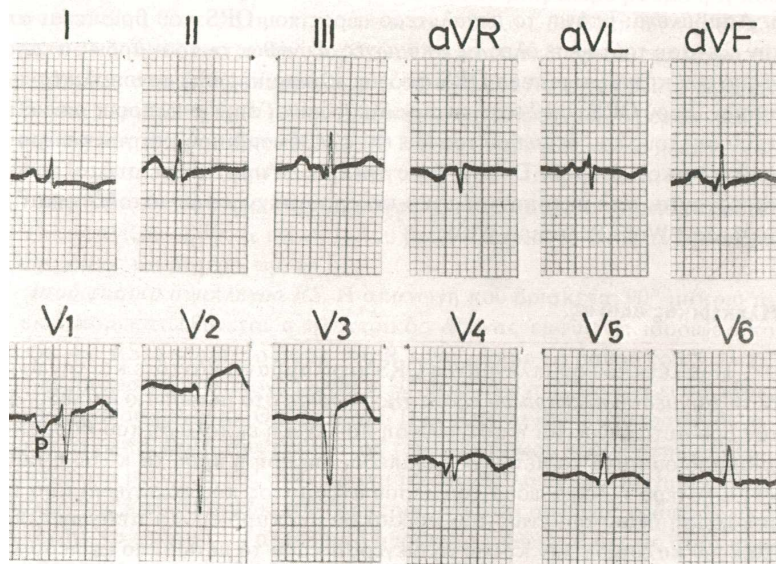
Οι απαγωγές V3 και V4 βλέπουν το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και αναφέρονται ως απαγωγές του μεσοκοιλιακού διαφράγματος. Οι απαγωγές V5 και V6 βλέπουν την

αριστερή πλευρά του μεσοκοιλιακού διαφράγματος και αναφέρονται ως απαγωγές της αριστερής κοιλίας.

Με τις 3 κλασικές και τις 3 μονοπολικές απαγωγές των άκρων ελέγχεται η κατεύθυνση και το μέγεθος της διεγέρσεως του μυοκαρδίου (δηλαδή ο ηλεκτρικό άξονας) κατά το μετωπιαίο επίπεδο (πάνω – κάτω – δεξιά – αριστερά), ενώ με τις προκάρδιες απαγωγές ελέγχεται η διέγερση του μυοκαρδίου κατά το οριζόντιο ή εγκάρσιο επίπεδο (εμπρός – πίσω – δεξιά – αριστερά).



Φυσιολογικό ηλεκτροκαρδιογράφημα



Παλιό έμφραγμα του προσθίου τοιχώματος του μυοκαρδίου

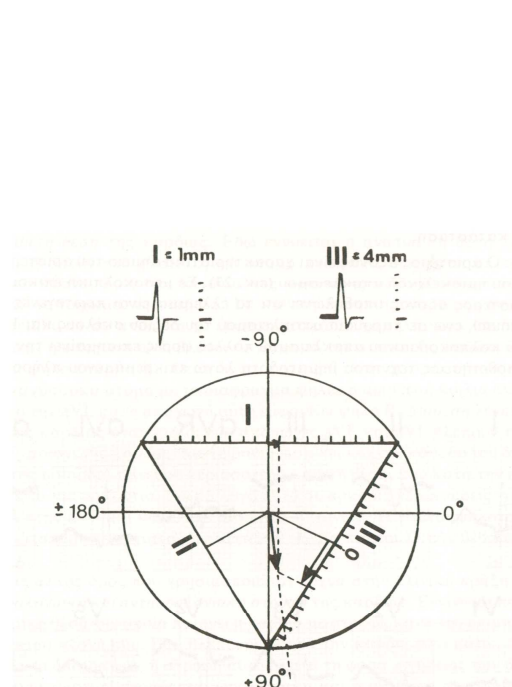
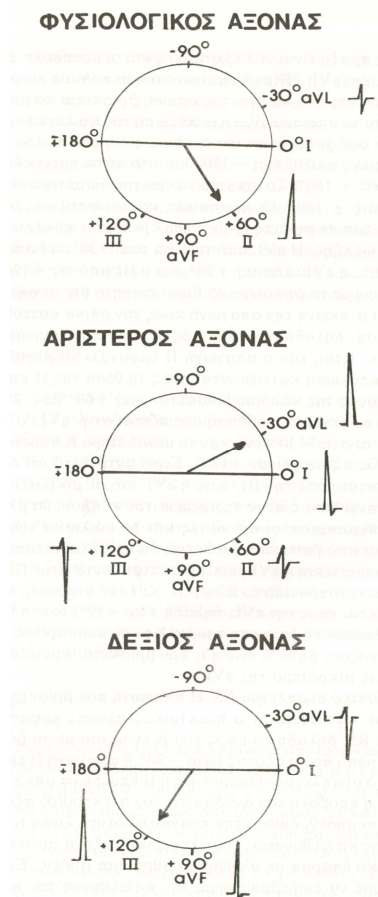
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Με τον όρο αυτό εννοείται η κατεύθυνση που έχει η εκπόλωση του κοιλιακού μυοκαρδίου κατά το μετωπιακό επίπεδο, δηλαδή η προς τα κάτω ή πάνω και αριστερά ή δεξιά φορά του μέσου ανύσματος που παράγεται από την εκπόλωση όλων των ινών του κοιλιακού μυοκαρδίου. Ο ανατομικός άξονας δεν σχετίζεται με τον ηλεκτρικό άξονα της καρδιάς.

Οι απαγωγές που βλέπουν καλύτερα την κοιλιακή διέγερση κατά το μετωπιαίο επίπεδο και χρησιμοποιούνται για την ανεύρεση του ηλεκτρικού άξονα στην καθημερινή πράξη είναι οι απαγωγές των άκρων οι 3 κλασικές και οι μονοπολικές απαγωγές aVL, aVF.

Ο ακριβής προσδιορισμός του ηλεκτρικού άξονα γίνεται με την χρησιμοποίηση των 2 κλασικών απαγωγών, I και III, με το τρίγωνο του Einthoven. Το αλγεβρικό άθροισμα σε mm του ύψους και του βάθους των επαρμάτων QRS κάθε απαγωγής μεταφέρεται στις αντίστοιχες πλευρές του τριγώνου. Ακολουθώντας στα σημεία της μεταφοράς σύρονται κάθετες γραμμές επί των πλευρών. Το άνυσμα το οποίο φέρεται από το κέντρο του τριγώνου στο σημείο τομής αυτών των καθέτων είναι ο ηλεκτρικός άξονας της καρδιάς.

Ο τρόπος αυτός προσδιορισμού του ηλεκτρικού άξονα πρακτικά σπανίως χρησιμοποιείται. Ο φυσιολογικός ηλεκτρικός άξονας βρίσκεται μεταξύ -30° μέχρι $+90^{\circ}$. Αριστερός άξονας είναι ο άξονας που βρίσκεται -30° μέχρι -90° και δεξιός $+90^{\circ}$ μέχρι $+180^{\circ}$.



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΠΑΡΜΑΤΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

1. Κύμα P

Η απόκλιση που παράγεται από την εκπόλωση των κόλπων. Είναι θετικό και συνήθως υψηλότερο στην II. Ισοηλεκτρικό ή διφασικό στην AVL. Θετικό στην I και στην AVF και αρνητικό στην AVR. Με τις προκάρδιες απαγωγές V1 και V2 (οριζόντιο επίπεδο) ελέγχεται η ειδοποιός διαφορά μεταξύ του προς τα εμπρός, δεξιού κόλπου και του προς τα πίσω αριστερού κόλπου. Εδώ το έπαρμα P αρχίζει να έχει θετική απόκλιση από την διέγερση του δεξιού κόλπου και ακολουθεί αρνητική απόκλιση από την διέγερση του αριστερού κόλπου (διφασικό P).

2. Κύμα Q(q)

Το έπαρμα Q είναι η πρώτη απόκλιση (πάντοτε αρνητική) της κοιλιακής εκπολώσεως την οποία ακολουθεί έπαρμα R. Με άλλα λόγια σε ένα έπαρμα q πρέπει να υπάρχει R, το οποίο να μην προηγείται αλλά να έπεται του q είναι δε ευνόητο ότι μια απαγωγή δεν μπορεί να έχει δεύτερο q.

3. Κύμα R (r)

Κάθε θετική απόκλιση της κοιλιακής εκπολώσεως ονομάζεται έπαρμα R. Μια απαγωγή έχει συνήθως ένα έπαρμα R μπορεί όμως να έχει και δεύτερο και σπανιότατα τρίτο, τα οποία σημειώνουν ως R' και R''.

4. Κύμα S (s)

Το έπαρμα S είναι η αρνητική απόκλιση της κοιλιακής εκπολώσεως της οποίας προηγείται έπαρμα R. Μια απαγωγή έχει συνήθως ένα S, μπορεί όμως να έχει και δεύτερο και σπανιότατα τρίτο που σημειώνεται ως S' ή S''.

5. Κύμα R' (r')

Η δεύτερη θετική απόκλιση, δηλαδή η πρώτη θετική στην διάρκεια της εκπόλωσης των κοιλιών μετά το κύμα S.

6. Κύμα T

Η απόκλιση που προκαλείται από την επαναπόλωση των κοιλιών. Κατά κανόνα το κύμα T ακολουθεί την κατεύθυνση της κύριας αποκλίσεως QRS.

7. Κύμα U

Μια απόκλιση (συνήθως θετική) που ακολουθεί το κύμα T και προηγείται από το επόμενο κύμα P. Η ακριβής αιτία αυτού του κύματος είναι άγνωστη τώρα πιστεύεται ότι είναι αποτέλεσμα της αργής επαναπόλωσης του ενδοκοιλιακού συστήματος αγωγής.

Όταν σε μια απαγωγή δεν υπάρχει R αλλά μια μόνο αρνητική απόκλιση τότε αυτή ονομάζεται QS.

Τα κεφαλαία γράμματα Q,R,S αναφέρονται σε μεγάλα κύματα (πάνω από 5mm) ενώ τα μικρά γράμματα (q,r,s) σε σχετικά μικρά κύματα (κάτω από 5mm).

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ

1. Διάστημα R-R

Το διάστημα R-R είναι η απόσταση που χωρίζει δύο διαδοχικά κύματα R. Σε κανονικό κοιλιακό ρυθμό, αν διαιρέσουμε το 60 με την τιμή του διαστήματος R-R εκφρασμένη σε sec προκύπτει η τιμή της καρδιακής συχνότητας (σφύξεις/ λεπτό).

2. Διάστημα P-P

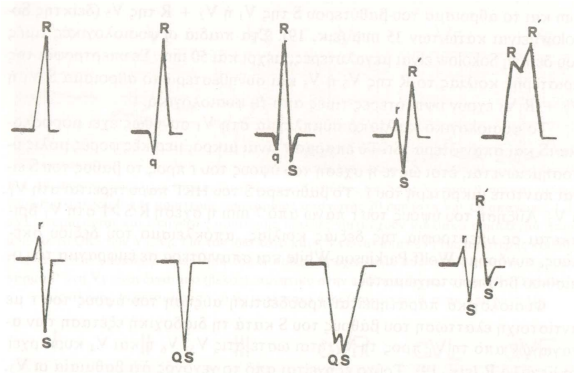
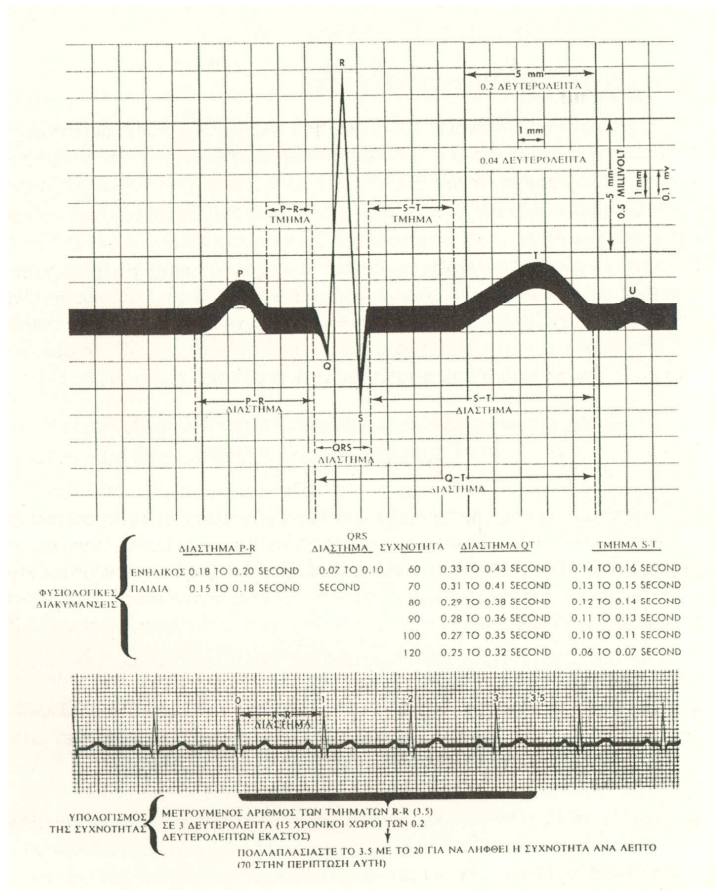
Σε κανονικό φλεβοκομβικό ρυθμό το διάστημα P-P είναι ίσο με το διάστημα R-R. Όταν όμως ο κοιλιακός ρυθμός είναι ανώμαλος ή όταν η συχνότητα τις συστολής των κόλπων είναι διαφορετική αυτής των κοιλιών αλλά κανονική, τότε θα πρέπει το διάστημα P-P να μετριέται από τα ίδια σημεία δύο διαδοχικών κυμάτων P και ο κοιλιακός ρυθμός στο λεπτό να υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και ο κοιλιακός.

3. Διάστημα P-R ή PQ

Εκφράζει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την αρχή της εκπολώσεως των κόλπων (έπαρμα P) μέχρι την αρχή της εκπολώσεως των κοιλιών (συμπλέγματος QRS) και είναι από τις σπουδαιότερες παραμέτρους του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Η φυσιολογική διάρκεια του P-R κυμαίνεται μεταξύ 0,12-0,20 sec. Αύξηση του διαστήματος P-R υποδηλώνει καθυστέρηση της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας (κολποκοιλιακός αποκλεισμός 1^{ου} ή μεγαλύτερου βαθμού). Βράχυνση του PQ κάτω από 0,12 sec παρατηρείται σε κομβικό ρυθμό κομβικές έκτακτες συστολές κ.α.

4. Διάστημα QRS

Υποδηλώνει την διάρκεια της κοιλιακής εκπολώσεως και φυσιολογικά είναι κάτω από 0,10sec. Μετριέται από την αρχή του κοιλιακού συμπλέγματος, δηλαδή την αρχή του Q ή του R, (αν το Q δεν φαίνεται) μέχρι το τέλος αυτού, δηλαδή συνηθέστερα μέχρι το τέλος του S. Οι προκάρδιες απαγωγές έχουν ευρύτερο QRS από τις κλασσικές και μονοπολικές των άκρων. Ευρύ QRS, 0,12 sec ή περισσότερο, είναι σημείο πλήρους αποκλεισμού σκέλους του δεματίου του His σε φλεβοκομβικό και γενικά υπερκοιλιακό ρυθμό.



5. Διάστημα QT

Είναι το διάστημα μεταξύ της αρχής του συμπλέγματος QRS και του τέλους του επάρματος T και υποδηλώνει την συνολική διάρκεια της κοιλιακής εκπολώσεως και αναπολώσεως. Η φυσιολογική διάρκεια του διαστήματος QT κυμαίνεται μεταξύ 0,35 και 0,44sec και εξαρτάται κυρίως από την καρδιακή συχνότητα.

Το QT εξαρτάται επίσης από φύλο (μεγαλύτερο στις γυναίκες) και την ηλικία (βραχύτερο στα παιδιά). Επηρεάζεται από διάφορα φάρμακα καθώς επίσης και από διάφορες παθολογικές καταστάσεις. Το φυσιολογικό QT διάστημα δεν πρέπει να είναι πάνω από 0,42sec.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑ

Οι πιο διαδεδομένες κατευθυντήριες οδηγίες δημοσιεύθηκαν από το Αμερικανικό Κολέγιο Καρδιολογίας και την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία. Αυτές οι κατευθυντήριες οδηγίες κάνουν συστάσεις για τη χρήση του ΗΚΓ σε ασθενείς με και χωρίς καρδιαγγειακή νόσο.

Ασθενείς με γνωστή καρδιαγγειακή νόσο ή δυσλειτουργία

Οι κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση του ΗΚΓ στην αρχική αξιολόγηση όλων των ασθενών με γνωστή καρδιαγγειακή νόσο και για αξιολόγηση της ανταπόκρισης στις θεραπείες που είναι πιθανό να προκαλέσουν ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές. Οι κατευθυντήριες οδηγίες δεν σχολιάζουν επί της συχνότητας των επανελέγχων με ΗΚΓ, αλλά υποστηρίζουν την ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση ασθενών με γνωστή καρδιαγγειακή νόσο, όποτε υπάρχουν αλλαγές σχετικά με τα συμπτώματα, τα σημεία ή τα εργαστηριακά ευρήματα. Ακόμη και επί απουσίας τέτοιων μεταβολών, οι ηλεκτροκαρδιογραφικοί επανέλεγχοι θεωρούνται κατάλληλοι για τους ασθενείς με 1)συγκοπή 2)θωρακικό άλγος 3)νεοεμφανιζόμενη ή εξελισσόμενη δύσπνοια 4) αίσθημα παλμών 5) εύκολη και ανεξήγητη κόπωση και εξάντληση 6) ένα νέο οργανικό φύσημα ή ήχος περικαρδιακής τριβής 7)νεοεμφανιζόμενα σημεία συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας 8)εξελισσόμενη ή ασθενώς ελεγχόμενη αρτηριακή υπέρταση 9)νέα ευρήματα που υποδηλώνουν πνευμονική υπέρταση 10)ανεξήγητος πυρετός σε ασθενείς με γνωστή βαλβιδοπάθεια 11)νέα εμφάνιση καρδιακής αρρυθμίας ή ακατάλληλος καρδιακός ρυθμός12)χρόνια γνωστή συγγενής ή επίκτητη καρδιαγγειακή νόσος. Πριν από τις χειρουργικές επεμβάσεις, τα ΗΚΓ θεωρούνται κατάλληλα για όλους τους ασθενείς με γνωστή καρδιαγγειακή νόσο ή δυσλειτουργία, με εξαίρεση εκείνους με ασήμαντες ή ήπιες καταστάσεις όπως ήπια συστηματική αρτηριακή υπέρταση.

Οι ηλεκτροκαρδιογραφικοί επανέλεγχοι δεν θεωρούνται κατάλληλοι για ασθενείς που λαμβάνουν φαρμακολογική θεραπεία που δεν είναι γνωστό ότι προκαλεί ΗΚΓφικές μεταβολές και επίσης για ασθενείς με ήπιες χρόνιες καρδιαγγειακές καταστάσεις που δεν θεωρούνται πιθανές να εξελιχθούν (π.χ. ήπια πρόπτωση μιτροειδούς) Το ΗΚΓ σε κάθε επίσκεψη θεωρείται ακατάλληλο για

ασθενείς με σταθερή καρδιακή νόσο που παρακολουθούνται συχνά (π.χ. ανά 4 μήνες) και δεν έχουν κανένα στοιχείο κλινικής μεταβολής.

Ασθενείς με ύποπτη καρδιαγγειακή νόσο ή με υψηλό κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου

Οι κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση ΗΚΓ α) για τους ασθενείς με ύποπτη καρδιαγγειακή νόσο και εκείνους που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο για τέτοιες καταστάσεις β) για ασθενείς που έχουν κάνει χρήση απαγορευμένων φαρμάκων που ασκούν δράση επί της καρδιάς (π.χ. κοκαΐνης, αμφεταμινών) ή που έχουν λάβει υπερβολική δόση αυτών των φαρμάκων. Επίσης η ηλεκτροκαρδιογραφία ενδείκνυται για την αξιολόγηση θεραπείας με καρδιοδραστικά φάρμακα σε ασθενείς με υποψία καρδιακής νόσου και για την αξιολόγηση της ανταπόκρισης στη χορήγηση οποιουδήποτε παράγοντα προκαλεί καρδιακές ή ηλεκτροκαρδιογραφικές διαταραχές (π.χ. λίθιο, αντινεοπλασματικά, αντικαταθλιπτικά φάρμακα). Στον επανέλεγχο των ασθενών υψηλού κινδύνου για καρδιακή νόσο, ο ηλεκτροκαρδιογραφικός έλεγχος κάθε 1 έως 5 χρόνια θεωρείται κατάλληλος καθώς και πριν το χειρουργείο. Ο προσυμπτωματικός έλεγχος ρουτίνας πιο συχνά από ετησίως, δεν υποστηρίζεται για ασθενείς που παραμένουν κλινικά σταθεροί, εφόσον δεν έχουν παρουσιάσει συμπτωματολογία καρδιακής νόσου.

Ασθενείς χωρίς γνωστή ή ύποπτη καρδιακή νόσο

Οι διάφορες κατευθυντήριες οδηγίες έχουν αποκλίσεις στις συστάσεις τους για τη χρήση του ΗΚΓ για τον προσυμπτωματικό έλεγχο των καρδιαγγειακών νόσων σε υγιή άτομα. Οι κατευθυντήριες οδηγίες των ACC/AHA συστήνουν ΗΚΓ α) για άτομα ηλικίας 40 ετών ή μεγαλύτερα που υποβάλλονται σε σωματική άσκηση, β) σε ασθενείς για τους οποίους τα φάρμακα έχουν μεγάλη επίπτωση καρδιαγγειακών επιδράσεων (π.χ. χημειοθεραπεία), γ) πριν από τη δοκιμασία κόπωσης με άσκηση, δ) σε άτομα οποιαδήποτε ηλικίας που απασχολούνται σε ιδιαίτερα επαγγέλματα που απαιτούν πολύ καλή καρδιαγγειακή κατάσταση (π.χ. πυροσβέστες, αστυνομικοί) ή των οποίων η καρδιαγγειακή κατάσταση σχετίζεται με τη δημόσια υγεία (π.χ. οδηγοί λεωφορείων και φορτηγών, μηχανικοί αμαξοστοιχιών, πιλότοι και ελεγκτές εναέριου χώρου), ε) για την αξιολόγηση ασθενών στους οποίους η συνταγογραφούμενη αγωγή είναι γνωστό ότι έχει καρδιαγγειακές επιδράσεις, στ) πριν το χειρουργείο σε ασθενείς 40 ετών ή μεγαλύτερων ενώ για τους ασθενείς μεταξύ 30 – 40 ετών είναι αμφιλεγόμενα σε αυτές τις κατευθυντήριες οδηγίες.

Πιο πρόσφατες οδηγίες των ACC/AHA υποστηρίζουν τη χρήση ΗΚΓ πριν από χειρουργείο σε ασυμπτωματικούς ασθενείς με διαβήτη αλλά δεν υποστηρίζουν τον ηλεκτροκαρδιογραφικό έλεγχο ρουτίνας σε ασυμπτωματικά άτομα νεότερα των 40 ετών απουσία παραγόντων κινδύνου ή για την αξιολόγηση θεραπείας η οποία είναι γνωστό ότι δεν έχει καρδιαγγειακές επιδράσεις

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ ΚΟΠΩΣΗΣ

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα δοκιμασίας κόπωσης κρίνεται απαραίτητο για την επιβεβαίωση ή τον αποκλεισμό της στεφανιαίας νόσου όταν από την λήψη ιστορικού υπάρχουν αμφιβολίες για α) την διάγνωση της στηθάγχης και β) για να εκτιμηθεί η σοβαρότητα της στεφανιαίας νόσου.

Η δοκιμασία κόπωσης έχει ως σκοπό την αύξηση του καρδιακού έργου και κατ' επέκταση την ανάγκη του μυοκαρδίου σε οξυγόνο. Η δοκιμασία γίνεται σε κυλιόμενο τάπητα ή εργομετρικό ποδήλατο.

Από τον ασθενή ζητείται να βαδίζει πάνω στον κυλιόμενο τάπητα, του οποίου τόσο η κλίση όσο και η ταχύτητα αυξάνονται προοδευτικά, έτσι ώστε να αυξάνεται ανάλογα και η σωματική προσπάθεια, η οποία εκφράζεται σε Mets (1 Met = 3.5ml/kg/min κατανάλωσης οξυγόνου κατά την ανάπαυση σε ύπτια θέση).

Η πλήρης μέγιστη δοκιμασία διαιρείται σε 5 στάδια κατά Bruce:

Το 1^ο στάδιο ευκολότερο,

Το τελευταίο στάδιο δυσκολότερο και το

Κάθε στάδιο διαρκεί 3 Min.

Σε όλη την διάρκεια της άσκησης και 8-10min, μετά την άσκηση, ο εξεταζόμενος παρακολουθείται συνεχώς για τυχόν εμφάνιση συμπτωμάτων. Παράλληλα ελέγχεται σε τηλεοπτική οθόνη (monitor) η αρτηριακή πίεση, η καρδιακή συχνότητα και το ηλεκτροκαρδιογράφημα. Κάθε 1 min γίνεται αυτόματη καταγραφή όλων των παραγών του ηλεκτροκαρδιογράφου.

Φυσιολογικά ο εξεταζόμενος πρέπει να τελειώσει όλα τα στάδια της εξέτασης χωρίς να εμφανίσει στηθαγική ενόχληση. Η καρδιακή συχνότητα πρέπει να αυξηθεί σημαντικά, θεωρείται μέγιστη δοκιμασία κόπωσης όταν φτάσει τους 220 παλμούς μείον τα έτη της ηλικίας του. Επίσης αυξάνεται σημαντικά η αρτηριακή πίεση, η συστολική πίεση από π.χ. 120mm Hg φτάνει τα 150-160mm Hg και πάνω από 200mm Hg. Έτσι έχουμε αύξηση του καρδιακού έργου το οποίο δίνεται από το γινόμενο:

Καρδιακή συχνότητα X αρτηριακή πίεση

Κατά την αύξηση του καρδιακού έργου και κατ' επέκταση αύξηση των απαιτήσεων του μυοκαρδίου σε οξυγόνο, η προσφορά οξυγόνου στο μυοκαρδίο διαμέσου της στεφανιαίας ροής αίματος πρέπει να αυξάνεται αναλόγως, ώστε να μην εμφανιστούν σημεία ισχαιμίας στο ηλεκτροκαρδιογράφημα. Όταν επιτυγχάνεται το φορτίο μέγιστης δοκιμασίας, η άσκηση πρέπει να διακόπτεται.

Υπομέγιστη θεωρείται η δοκιμασία κόπωσης, όταν η ανώτατη τιμή της προβλεπόμενης καρδιακής συχνότητας φτάσει το 85% της καρδιακής συχνότητας που απαιτείται στην μέγιστη δοκιμασία.

Συμπεράσματα: σε μια φυσιολογική δοκιμασία κόπωσης αυξάνεται η συσταλικότητα του μυοκαρδίου, ο όγκος παλμού, η καρδιακή συχνότητα, η καρδιακή παροχή, η συστολική αρτηριακή πίεση και η κατανάλωση του μυοκαρδίου σε οξυγόνο, ενώ ελαττώνονται οι περιφερικές αντιστάσεις.

ΘΕΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΟΠΩΣΗΣ

A. Κλινικά κριτήρια

Η εμφάνιση στηθαγχικού πόνου ή γενικότερα στηθαγχικής δυσφορίας είναι απόλυτη ένδειξη διακοπής της δοκιμασίας κόπωσης η οποία ανεξάρτητα από μεταβολές στο ηλεκτροκαρδιογράφημα χαρακτηρίζεται ως θετική.

Ενδείξεις ότι είναι θετική η δοκιμασία κόπωσης αποτελεί επίσης η μη ικανοποιητική αύξηση της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσεως.

Η εμφάνιση βραδυκαρδίας ή υπότασης αποτελεί σοβαρό προγνωστικό στοιχείο στεφανιαίας νόσου, όπως επίσης και η εμφάνιση 4^{ου} τόνου, συστολικού φυσήματος ανεπάρκειας μιτροειδούς ή ακόμη και υγροί ρόγχοι στις βάσεις των πνευμόνων.

B. Ηλεκτροκαρδιογραφικά κριτήρια

1) Κατάσπαση του τμήματος ST με ανιούσα φορά, ίση ή μεγαλύτερη των 2mm διάρκειας 80msec από το σημείο J.

2) Κατάσπαση του τμήματος ST με οριζόντια ή κατιούσα φορά, ίση ή μεγαλύτερη του 1mm.

3) Ανάσπαση του τμήματος ST ίση ή μεγαλύτερη του 1mm σε απαγωγή χωρίς Q εμφράγματος, γιατί τότε υποδηλώνεται ακινητική ή δυσκινητική περιοχή. Η ανάσπαση του ST στην V1, κατά την κόπωση, ιδίως όταν συνοδεύεται με κατάσπαση του ST σε άλλη απαγωγή (avF ή V5) και χωρίς την ύπαρξη προσθίου εμφράγματος, συνδυάζεται με εκτεταμένη στεφανιαία νόσο.

Μεταβολές του ST

Η κατάσπαση του ST με ανιούσα φορά είναι ασθενές σημείο ισχαιμίας, σε αντίθεση με την κατάσπαση του ST με οριζόντια ή κατιούσα φορά, που συνδέονται με υπενδοκάρδιο και διατοιχωματική ισχαιμία αντίστοιχα.

Μεταβολή της κατάσπασης του ST από ανιούσα σε οριζόντια ή κατιούσα φορά κατά την φάση της αποκατάστασης συνδυάζεται με εκτεταμένη νόσο και βαρεία πρόγνωση, όπως επίσης και πρόωμη εμφάνιση κατάσπασης του ST και βραδεία αποκατάστασή της.

Εναλλαγή της κατάσπασης του ST, κατά ή μετά την κόπωση, συνδέεται με σοβαρή ισχαιμία, ενώ όταν η εναλλαγή του ST ακολουθεί τις μεταβολές του επάρματος R συνδυάζεται με φυσιολογικά στεφανιαία αγγεία.

Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι μεταβολές του ST κατά την φάση της αποκατάστασης.

Η κατάσπαση του ST σε περίοδο αποκατάστασης μεταξύ 3^{ου} και 8^{ου} λεπτού, μπορεί να οφείλεται σε αιφνίδια μείωση της καρδιακής παροχής, εξαιτίας φλεβικής λίμνασης του αίματος και μείωσης της στεφανιαίας ροής. Αυτό συμβαίνει σε περιπτώσεις με υποκείμενη στεφανιαία νόσο και οι μεταβολές είναι μικρές ενώ συνοδεύονται από υπόταση ή στηθαγχική νόσο.

Μια μεμονωμένη κατάσπαση του ST, με κατιούσα φορά που εμφανίζεται μόνο κατά την φάση της αποκατάστασης σε ασυμπτωματικά άτομα είναι πιθανό να συνοδεύεται από φυσιολογικά στεφανιαία αγγεία.

Μεταβολές του T

Επιπέδωση ή αναστροφή του T συνήθως εμφανίζονται σε ασθενείς με υπερτροφία της αριστερής κοιλίας λόγω αρτηριακής υπέρτασης ή άλλη οργανική καρδιοπάθεια. Η θετικοποίηση των αρνητικών T κατά την κόπωση παρατηρείται σε μεταβολικές ανωμαλίες και αποτελεί συχνότερο εύρημα στις γυναίκες.

Οι μεταβολές του T λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν συνοδεύονται με κατάσπαση του ST.

Μεταβολές του U

Η αναστροφή του U κατά την κόπωση είναι ισχυρό σημείο ισχαιμίας, ενώ θετικό κύμα U που επιμένει είναι σημείο υποκαλιαμίας και όχι ισχαιμίας.

Σκελετικοί αποκλεισμοί

Είναι συνήθως συχνοεξαρθώμενοι. Όταν όμως κατά την διάρκεια της δοκιμασίας κόπωσης εμφανιστεί αποκλεισμός αριστερούς σκέλους σε καρδιακή συχνότητα μικρότερη των 125/min, τότε μπορεί να έχουμε στεφανιαία νόσο. Αντίθετα, η εμφάνιση αποκλεισμού δεξιού σκέλους δεν υποδηλώνει στεφανιαία νόσο, εκτός αν συνοδεύεται από κατάσπαση ST στις αριστερές προκάρδιες απαγωγές.

Αρρυθμίες

Κολπικές αρρυθμίες κατά την κόπωση είναι σχετικά συχνές, ενώ σπάνια είναι η εμφάνιση της κολπικής ταχυκαρδίας. Κολπική μαρμαρυγή και πτερυγισμός μπορεί να εμφανιστεί σε περιπτώσεις μυοκαρδιοπαθειών, συνδρόμου WPW και σε υγιείς.

Εμφάνιση κοιλιακής εκτακτοσυστολικής αρρυθμίας στην κόπωση οφείλεται πιθανόν σε συνυπάρχουσα δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας. Όμως αν κατά την στιγμή της εμφάνισης της αρρυθμίας συνυπάρχουν και στηθαγχικά ενοχλήματα, τότε πιθανόν η κοιλιακή εκτακτοσυστολική αρρυθμία να οφείλεται σε στεφανιαία νόσο.

Η προγνωστική σημασία των κοιλιακών αρρυθμιών είναι αμφιλεγόμενη σε ήδη γνωστή στεφανιαία νόσο και ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει συμπτωματολογία.

Η εμφάνιση κατά την κόπωση πολύμορφων κοιλιακών έκτακτων συστολών, κοιλιακής διδυμίας και κοιλιακής ταχυκαρδίας είναι ύποπτο σημείο ισχαιμίας, και επιβαρυντικό στοιχείο στην πρόγνωση γνωστής στεφανιαίας νόσου.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

1) Διάγνωση της στεφανιαίας νόσου ή αποκλεισμός αυτής σε περιπτώσεις με αμφίβολο ιστορικό στηθάγχης.

2) Εκτίμηση του βαθμού της στεφανιαίας νόσου σε:

α) Στηθαγχικούς ασθενείς, ιδίως όταν προγραμματίζονται για στεφανιογραφία και επεμβατική θεραπεία.

β) Ασθενείς μετά την 4^η εβδομάδα του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου.

γ) Ασθενείς μετά από θεραπεία συντηρητική, χειρουργική με αορτοστεφανιαία παράκαμψη ή αγγειοπλαστική.

δ) Υγιή, ασυμπτωματικά άτομα προκειμένου να ασκήσουν ορισμένα επαγγέλματα π.χ. πιλότος.

Σε σταθερή στηθάγχη η πρόγνωση της στεφανιαίας νόσου είναι ικανοποιητική, εάν η διάρκεια της δοκιμασίας κόπωσης είναι πάνω από 9 min.

Μετά από οξύ έμφραγμα και ενώ ο ασθενής νοσηλεύεται η δοκιμασία είναι υπομέγιστη και χρησιμεύει για την αποκάλυψη συνεχιζόμενης ισχαιμίας, για να ακολουθήσει ανάλογη θεραπεία.

Σε ομαλή μετεμφραγματική πορεία η μέγιστη δοκιμασία κόπωσης επαναλαμβάνεται 2-3 μήνες μετά το έμφραγμα και πριν την επιστροφή στην εργασία του, για ενδεχόμενη στεφανιογραφία ή επέμβαση.

ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

- 1) οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου
- 2) ασταθής στηθάγχη
- 3) οξεία μυοκαρδίτιδα ή περικαρδίτιδα
- 4) υπερκοιλιακή ταχυκαρδία
- 5) κολποκοιλιακός αποκλεισμός 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού

Στις σχετικές αντενδείξεις περιλαμβάνονται η στένωση της αορτής, η υπερτροφική αποφρακτική μυοκαρδιοπάθεια και η στενωτική βλάβη του στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας.

ΔΙΑΚΟΠΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Για την αποφυγή επιπλοκών η δοκιμασία κόπωσης πρέπει να διακοπεί εάν ο ασθενής εμφανίσει.

- 1) Στηθαγχικό πόνο ή δύσπνοια που να τον εμποδίζει στην άσκηση.
- 2) Σημαντική κατάσπαση του ST -3mm, ή ανάσπαση του ST.
- 3) Μεγάλη σωματική αδυναμία με ωχρότητα, εφίδρωση, ζάλη ή σκοτοδίνη.
- 4) Ελάττωση της αρτηριακής πίεσης κατά 10mm Hg συγκριτικά με τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης στο προηγούμενο στάδιο ασκήσεως ή αναπαύσεως.
- 5) Εμφάνιση έκτακτων κοιλιακών συστολών εν σειρά.
- 6) Διαταραχή της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας ή παροξυσμική υπέρκοιλιακή ταχυκαρδία.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΟΠΩΣΗΣ

Συνήθως ο ασθενής που πρόκειται να εξεταστεί διακόπτει τα αντιστηθαγχικά του φάρμακα 4ήμερες πριν την εξέταση. Έτσι τα αποτελέσματα της εξέτασης είναι αξιόπιστα. Αν έχει γνωστή στεφανιαία νόσο υποστηρίζεται ότι δεν πρέπει να γίνεται διακοπή των φαρμάκων γιατί αυτά δεν αποτελούν αντένδειξη για την δοκιμασία κόπωσης.

ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ – ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ – ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Το αποτέλεσμα της δοκιμασίας κόπωσης είναι αρκετά αξιόπιστο. Έτσι εάν έχουμε θετική δοκιμασία ο ασθενής πάσχει από στεφανιαία νόσο και, αντίθετα εάν είναι αρνητική αποκλείεται η στεφανιαία νόσο, εφόσον γίνεται συνδυασμός με το ηλεκτροκαρδιογράφημα και τα κλινικά κριτήρια.

Στην κλινική πράξη και την έρευνα μια μέθοδος χαρακτηρίζεται ως αξιόπιστη εάν έχει μεγάλη ευαισθησία και μεγάλη ειδικότητα.

Ευαισθησία της μεθόδου σημαίνει σε πόσους από 100 ασθενείς που πάσχουν σίγουρα από στεφανιαία νόσο, η μέθοδος είναι θετική για την εξεταζόμενη νόσο. Η ευαισθησία της ηλεκτρογραφικής δοκιμασίας κόπωσης πλησιάζει το 90%.

Ειδικότητα της μεθόδου σημαίνει σε πόσα από 100 φυσιολογικά άτομα η εξέταση είναι αρνητική. Όσο μεγαλύτερη η ειδικότητα τόσο πιο αξιόπιστη η μέθοδος. Η ειδικότητα της δοκιμασίας ηλεκτρογραφικής δοκιμασίας κόπωσης είναι 90%.

Σημαντική είναι η προβλεπτική αξία της μεθόδου σε υγιή άτομα ασυμπτωματικά με αρκετούς προδιαθεσικούς παράγοντες αθηροσκλήρυνσης (π.χ. υπελιπιδαιμία).

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑ (Stress – echo)

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την διαπίστωση τμημάτων τοιχώματος του μυοκαρδίου με αναστρέψιμη ισχαιμία. Όταν η δοκιμασία κόπωσης είναι θετική, τότε μετά την άσκηση το λαμβανόμενο ηχω – καρδιογράφημα 2 διαστάσεων συγκριτικά με το ηχωκαρδιογράφημα ηρεμίας, παρουσιάζει έκδηλες διαταραχές της κινητικότητας της πάσχουσας περιοχής η οποία αποκαθιστάται με την πάροδο μερικών λεπτών. Οι λαμβανόμενες εικόνες μετά το τέλος της άσκησης «καθαρίζονται» με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή έτσι ώστε να διακρίνεται εύκολα η επιφάνεια των μυοκαρδιακών τοιχωμάτων και περιοχές με διαταραχές κινητικότητας (υποκινησία, ακινησία, δυσκινησία). Επίσης υπολογίζεται εύκολα το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, το οποίο σε φυσιολογική δοκιμασία πρέπει να υπερβαίνει κατά 5% την τιμή ηρεμίας, αλλιώς δηλώνει ύπαρξη μυοκαρδιακής ισχαιμίας.

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

Οι ακτινολογικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του καρδιαγγειακού συστήματος είναι:

- Ακτινοσκόπηση
- Τηλεακτινογραφία
- Κινηματοαγγειογραφία
- Αγγειοκαρδιογραφία
- Τομογραφία

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

1) ΑΚΤΙΝΟΣΚΟΠΗΣΗ

Με την ακτινοσκόπηση είναι δυνατή η έρευνα σε όλους τους πιθανούς βαθμούς στροφής του σώματος του αρρώστου: όρθια – κατακεκλιμένη και trendelenburg, καθώς και σε διάφορες αναπνευστικές φάσεις και δοκιμασίες.

Η ακτινοσκόπηση επίσης θα δώσει πληροφορίες:

α: για το εύρος και την ομοιογένεια των σφίξεων της καρδιάς και των μεγάλων αγγείων.

β: για αποτιτανώσεις μέσα στην καρδιά (μιτροειδούς και αορτική βαλβίδας).

γ: σκιές στο μεσοθωράκιο κοντά στην καρδιά και την θωρακική αορτή.

2) ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

Η βασική ακτινογραφική λήψη για την μελέτη της καρδιάς και της πνευμονικής κυκλοφορίας είναι η οπισθοπρόσθια [(ο-π), κατά μέτωπο, En face], ακτινογραφία θώρακα με απόσταση εστίας πλάκας 180 – 200 εκ. (τηλεακτινογραφία καρδιάς). Η ακτινογραφία αυτή συχνά συμπληρώνεται με μια πλάγια ακτινογραφία (εκ του πλαγίου, Profil) κατά προτίμηση αριστερή πλάγια.

Η πλήρης ακτινογραφική διερεύνηση της καρδιάς (cardiac series) περιλαμβάνει 4 κλασσικές λήψεις:

1) οπισθοπρόσθια (ο-π)

2) αριστερή πλάγια

Και τις 2 λοξές → AP (αριστερή) πρόσθια λοξή (ΑΠΛ)

↘ ΔΕ (δεξιά) πρόσθια λοξή (ΔΠΛ)

Στην εποχή της υψηλής τεχνολογίας με την συνεχή ανάπτυξη και βελτίωση των απεικονιστικών μεθόδων, η ακτινογραφία θώρακα με κριτήριο το κόστος και την ωφελιμότητα εξακολουθεί να αποτελεί ένα από τους ακρογωνιαίους λίθους της κλινικής καρδιολογίας.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΑΝΑΤΟΜΙΑ

Ο περικαρδιακός σάκος με το περιεχόμενό του και τα μεγάλα αγγεία καταλαμβάνουν το μέσο μεσοθωράκιο και η καρδιά προβάλλει κατά τα 2/3 αριστερά και κατά το 1/3 δεξιά της μέσης γραμμής.

Η καρδιά αποδίδει σχετικά ομοιογενή σκιά στην ακτινογραφία θώρακα, επειδή το μυοκάρδιο, οι βαλβίδες και τα άλλα καρδιακά μόρια αποδίδουν την ίδια ένταση σκιάς με το περιεχόμενο αίμα, έτσι ώστε οι σκιές αλληλεπικαλύπτονται.

Οι παρυφές της καρδιακής σκιάς είναι σαφείς λόγω της σκιαγραφικής αντίθεσης που δημιουργείται με τους αεροπληθείς ακτινοδιαφανείς πνεύμονες.

Η μελέτη της καρδιαγγειακής σκιάς αρχίζει από την δεξιά παρυφή από πάνω προς τα κάτω, και το ίδιο στην αριστερή παρυφή, αναζητώντας παθολογικές προβολές στην θέση των διαφόρων μορίων ή ασάφειες της παρυφής.

Επίσης γίνεται μελέτη των πνευμονικών πεδίων και της πνευμονικής κυκλοφορίας.

Η ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

1) ΘΕΣΗ ΟΠΙΣΘΟΠΡΟΣΘΙΑ (FACE) Η ακτινογραφία γίνεται σε όρθια θέση με το πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα και τους ώμους σε άμεση επαφή με την κασέτα και φορά ακτινών οριζόντια από πίσω προς τα εμπρός.

Στην θέση αυτή η καρδιακή σκιά αποτελείται από την απεικόνιση της καρδιάς και πάνω από αυτή από την σκιά του αγγειακού μίσχου. Η καρδιακή σκιά καταλαμβάνει το μέσον περίπου του θώρακα και κατά τα 2/3 βρίσκεται προς τα αριστερά της μέσης γραμμής. Διακρίνουμε 2 χείλη της καρδιακής σκιάς, το δεξιό και το αριστερό.

Το δεξιό όριο (χείλος) της καρδιακής σκιάς διαιρείται σε 2 τμήματα (τόξα) το άνω και το κάτω.

Το άνω τόξο σχηματίζεται από την άνω κοίλη φλέβα (ακφ) με την ανιούσα αορτή αμέσως επί τα εντός.

Το κάτω τόξο είναι ομαλά κυρτό και δημιουργείται από τον δεξιό κόλπο.

Το κάτω όριο του κόλπου συναντάει το διάφραγμα, για την δημιουργία της οξείας δεξιάς καρδιοφρενικής γωνίας.

Το αριστερό όριο (χείλος) παρουσιάζει τρία τόξα-άνω, μέσο και κάτω.

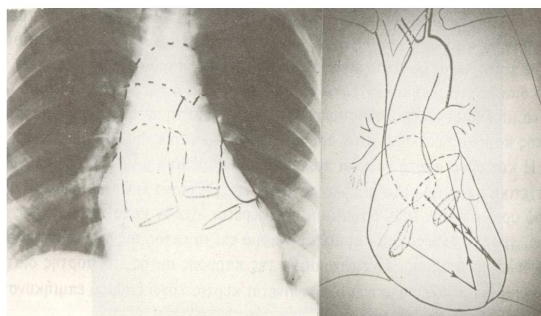
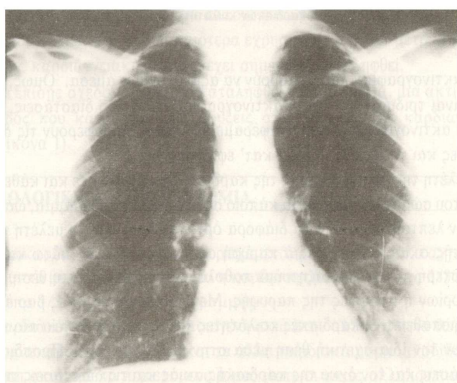
Το άνω δημιουργείται από το αορτικό τόξο και ποικίλει σε μέγεθος και κυρτότητα ανάλογα με την ηλικία.

Το μέσο δημιουργείται από το στέλεχος της πνευμονικής αρτηρίας και τον αριστερό κλάδο της.

Το κάτω τόξο δημιουργείται από την κυρτότητα της αριστερής κοιλίας και την κορυφή της καρδιάς.

Μεταξύ του μέσου και κάτω τόξου μπορεί να παρεμβάλλεται ελαφρά προβολή, που αντιστοιχεί στο ωτίο του αριστερού κόλπου.

Η αριστερή καρδιοφρενική γωνία συχνά καταλαμβάνεται από σκιά που δημιουργείται από άθροιση επικαρδιακού λίπους.



2) ΠΛΑΓΙΑ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

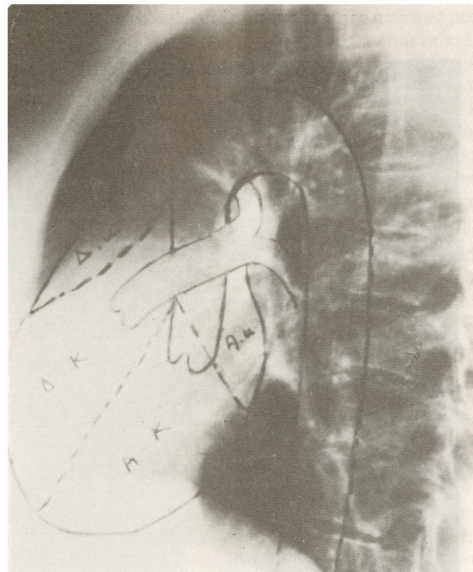
Η λήψη γίνεται σε όρθια θέση με το αριστερό θωρακικό τοίχωμα σε επαφή με την κασέτα και ανάταση των άνω άκρων.

Η πρόσθια παρυφή της καρδιαγγειακής σκιάς δημιουργείται από το σώμα και την οδό εκροής της δεξιάς κοιλίας, την αορτή και τμήμα του στελέχους της πνευμονικής αρτηρίας.

Το οπίσθιο όριο της καρδιακής σκιάς δημιουργείται από το αριστερό κόλπο πάνω και την αριστερή κοιλία κάτω.

Το όριο της κοιλίας είναι ευδιάκριτο λόγω της σκιαγραφικής αντίθεσης που δημιουργεί ο αεροπληθής πνεύμονας. Αντίθετα, το όριο του αριστερού κόλπου στην οπίσθια παρυφή της καρδιακής σκιάς συγχέεται με της σκιές του μεσοθωρακίου και δεν διακρίνεται καλά.

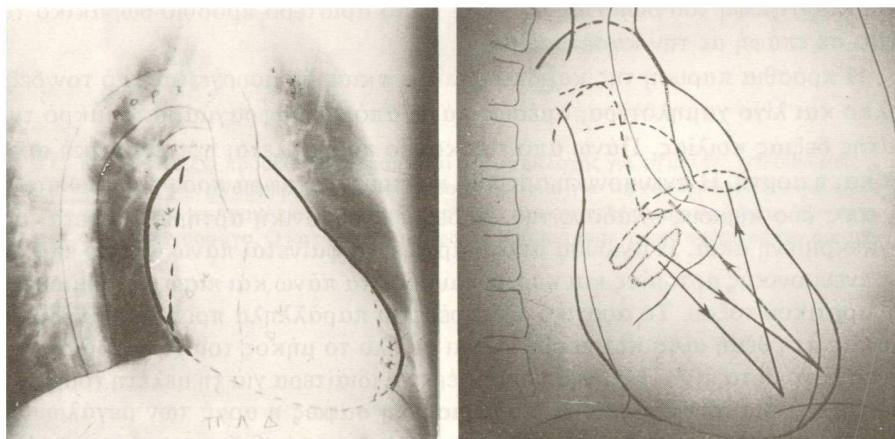
Το κατώτερο τμήμα της καρδιακής παρυφής σχηματίζεται από την αριστερή κοιλία, η οποία κυρτούμενη προς τα εμπρός χιάζεται με την πίσω παρυφή της σκιάς της κοίλης περίπου 2 εκ. πάνω από το αριστερό ημιδιάφραγμα.



3) ΔΕΞΙΑ ΠΡΟΣΘΙΑ ΛΟΞΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η ακτινογραφία αυτή, γίνεται σε όρθια θέση και στροφή του σώματος 45° από την κατά μέτωπο θέση, έτσι ώστε το δεξιό πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα να ακουμπάει στην κασέτα.

Η καρδιακή σκιά στην θέση αυτή προβάλλεται ολόκληρη προς τα αριστερά της σκιάς της σπονδυλικής στήλης.



Διακρίνουμε 2 χείλη:

Το πρόσθιο που βρίσκεται πίσω από το στήρνο και

Το οπίσθιο που βρίσκεται εμπρός από την σπονδυλική στήλη

Το πρόσθιο χείλος έχει 3 τόξα:

Άνω: δημιουργείται από το ανιόν σκέλος του αορτικού τόξου, που έχει κατεύθυνση προς το οπίσθιο μεσοθωράκιο.

Μέσο: δημιουργείται από την προβολή του στελέχους της πνευμονικής αρτηρίας. Η αρτηρία αυτή φέρεται προς τα πίσω όπου διαιρείται σε δεξιά και αριστερό κύριο κλάδο.

Κάτω: δημιουργείται από την δεξιά κοιλία.

Το οπίσθιο χείλος δημιουργείται από τους 2 κόλπους:

1. τον αριστερό άνω και
2. τον δεξιό κάτω

Το όριο μετάπτωσης του ενός στον άλλο δεν διακρίνεται. Καμιά φορά φαίνεται η κάτω κοίλη φλέβα σαν συνέχεια του δεξιού κόλπου, υπό μορφή τρίγωνης σκιάς αμέσως πάνω από το ημιδιάφραγμα. Μέσα στο κοίλο του αορτικού τόξου, «το αορτικό παράθυρο», βρίσκεται η δεξιά πνευμονική αρτηρία, που μερικές φορές φαίνεται σαν έντονη ωοειδής σκίαση, ο διχασμός της τραχείας και πιο πίσω ο οισοφάγος.

Η δεξιά πλάγια λοξή θέση είναι θέση εκλογής για μελέτη των σχέσεων οισοφάγου προς τα μέρη του κυκλοφορικού συστήματος. Ο οισοφάγος, εάν σκιαγραφηθεί με βαριούχο πολτό, εμφανίζει στο πρόσθιο χείλος του τρία εντυπώματα από εξωτερική πίεση. Το άνω εντύπωμα δημιουργείται από το αορτικό τόξο, το μέσο από την πνευμονική αρτηρία και τον αριστερό βρόγχο, και το κατώτερο, αβαθές και πλατύ εντύπωμα δημιουργείται από τον αριστερό κόλπο που αποτελεί το άνω τμήμα της οπίσθιας παρυφής της καρδιάς στην θέση αυτή. Η δεξιά πλάγια λοξή θέση είναι επίσης καλύτερη για την αναζήτηση αποτιτανώσεων της μιτροειδούς βαλβίδος και η πιο κατάλληλη για την μελέτη του αριστερού κόλπου.

4) ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΡΟΣΘΙΑ ΛΟΞΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η ακτινογραφία αυτή γίνεται σε όρθια θέση και στροφή του σώματος 45° - 60° , με το αριστερό πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα σε επαφή με την κασέτα.

Το πρόσθιο χείλος, που βρίσκεται πίσω από το στέρνο, παρουσιάζει 3 τόξα:

Το άνω, σχηματίζεται από την ανιούσα αορτή, και εν μέρει, από την πνευμονική αρτηρία,

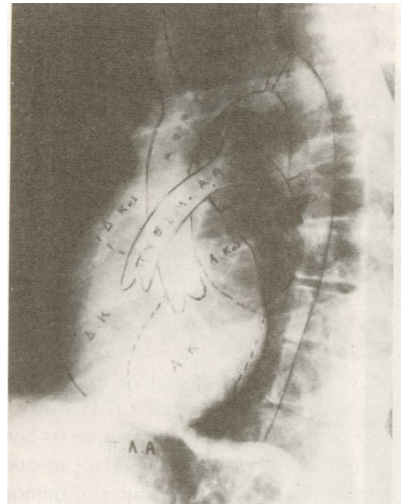
Το μέσο, σχηματίζεται από τον δεξιό κόλπο και

Το κάτω, από την δεξιά κοιλία.

Το οπίσθιο χείλος βρίσκεται εμπρός από την σπονδυλική στήλη, και δημιουργείται από της αριστερές κοιλότητες (οπίσθιες κοιλότητες).

Σχηματίζεται προς τα άνω από τον αριστερό κόλπο και προς τα κάτω από την αριστερή κοιλία.

Το όριο μετάπτωσης του αριστερού κόλπου στην αριστερή κοιλία αναγνωρίζεται υπό μορφή μικρής εντομής.



Μεταξύ του πρόσθιου χείλους και του στέρνου και του οπίσθιου χείλους και της σπονδυλικής στήλης, υπάρχει ελεύθερος χώρος. Κατά την λήψη βαριούχου πολτού, ο οισοφάγος φαίνεται να απωθείται από το αορτικό τόξο, ενώ προς τα κάτω απεικονίζεται εντός της σκιάς της αριστερής κοιλίας. Η αριστερή πρόσθια λοξή θέση προσφέρεται ιδιαίτερα για την μελέτη της αριστερής κοιλίας.

ΑΚΤΙΝΟΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Μετά την πνευμονική βαλβίδα, το στέλεχος της πνευμονικής αρτηρίας φέρεται προς τα άνω και διαιρείται, αμέσως κάτω από το αορτικό τόξο, στις δύο κύριες πνευμονικές αρτηρίες.

Η δεξιά κύρια πνευμονική αρτηρία (κλάδος 1^{ης} τάξης) είναι πιο επιμήκης της αριστερής, περνάει πίσω από την ανιούσα αορτή και την άνω κοίλη φλέβα και εισέρχεται στον πνεύμονα, μπροστά από τον δεξιό κύριο βρόγχο. Αμέσως πριν φτάσει στην πύλη, διαιρείται σε κλάδο για τον άνω λοβό και κατιόντα διάμεσο κλάδο. Από τον κατιόντα κλάδο ξεκινούν οι κλάδοι για τον μέσο και κάτω λοβό, (κλάδοι 2^{ης} τάξης).

Η αριστερή πνευμονική αρτηρία είναι βραχεία, κυρτούται προς τα αριστερά και κάτω εισέρχεται στον πνεύμονα ελαφρώς από πάνω και πίσω από τον αριστερό κύριο βρόγχο, λίγο ψηλότερα από την δεξιά πνευμονική αρτηρία και διαιρείται σε κλάδους για τον άνω και κάτω λοβό. (κλάδοι 2^{ης} τάξης).

Στην συνέχεια, οι αρτηρίες υποδιαιρούνται σε τμηματικούς κλάδους (κλάδοι 3^{ης} τάξης), που αντιστοιχούν και έχουν την ίδια κατανομή με τους κλάδους των βρόγχων.

Οι πνευμονικές φλέβες είναι ανεξάρτητες των αρτηριών και των βρόγχων και ακολουθούν την δική τους πορεία. Αρχίζουν από την περιφέρεια και συνεχώς ενώνονται κεντρομόλα προς μεγαλύτερους κλάδους.

ΔΕΞΙΑ υπάρχουν από τον:

α) Άνω λοβό: η κορυφαία: πρόσθια και οπίσθια πνευμονική φλέβα

β) Μέσο λοβό: η έσω και η έξω

γ) Κάτω λοβό: κάτω πνευμονική φλέβα

Οι φλέβες άνω και μέσου λοβού σχηματίζουν την άνω πνευμονική φλέβα.

Οι φλέβες του δεξιού πνεύμονα εισέρχονται στον δεξιό κόλπο.

ΑΡΙΣΤΕΡΑ: Οι φλέβες του αριστερού πνεύμονα εισέρχονται στον αριστερό κόλπο σαν μια φλέβα την κάτω πνευμονική φλέβα.

Οι πνευμονικές φλέβες ιδίως των κάτω λοβών παρουσιάζουν μεγάλες ποικιλίες.

Η ακτινολογική μελέτη της πνευμονικής κυκλοφορίας γίνεται βασικά με την κατά μέτωπο ακτινογραφία.

Σχεδόν όλες οι γραμμοειδείς σκιές μέσα στα πνευμονικά πεδία δημιουργούνται από τις πνευμονικές αρτηρίες και λιγότερο από τις φλέβες. Στην ακτινογραφία αναγνωρίζονται οι πνευμονικές αρτηρίες 1^{ης}, 2^{ης}, και 3^{ης} τάξης, καθώς προχωρούν και διχοτομικά λεπτύνονται προς την περιφέρεια. Η λέπτυνση είναι ανάλογη προς την

απόσταση από την πύλη και είναι ομαλή. Απότομη μεταβολή του εύρους ενός αγγείου είναι παθολογική. Φυσιολογικά οι αρτηριακές σκιές είναι ευθύγραμμες ή ελαφρά κυρτές, ποτέ όμως οφιοειδείς. Όταν είναι κυρτές, η κύρτωση είναι προς τα έξω. Έχουν μέτρια ένταση σκιάς και σαφή όρια. Αρτηριακός κλάδος που προβάλλεται ορθογωνιακά εμφανίζεται σαν στρογγυλή ομοιγενής σκίαση με σαφή όρια, δίπλα σε σκιερό δακτύλιο με διαυγαστικό κέντρο, που δημιουργείται από την ορθογωνιακή προβολή του αντίστοιχου βρόγχου. Οι διάμετροι αρτηρίας και βρόγχου είναι περίπου ίσες. Τα αγγεία στα κατώτερα πνευμονικά πεδία, στην ακτινογραφία σε όρθια θέση, είναι ευρύτερα από τα ανώτερα πνευμονικά πεδία γιατί δέχονται μεγαλύτερο ποσό αίματος. Στην κατάκλιση γίνεται ανακατομή του αίματος, με αποτέλεσμα διευρύνονται οι κλάδοι για τα άνω και να στενεύουν οι κλάδοι για τα κάτω πνευμονικά πεδία. Η ανακατανομή αυτή παρατηρείται και σε παθολογικές καταστάσεις π.χ. αύξηση της πνευμονικής φλεβικής πίεσης.

Οι φυσιολογικές πνευμονικές φλέβες είναι δυσκολότερο να αναγνωριστούν από τις αρτηρίες στις ακτινογραφίες, όπου εμφανίζονται μεν παχύτερες των αρτηριών, αλλά αποδίδουν ασθενείς σκιές με ασαφή όρια.

Οι φυσιολογικές άνω πνευμονικές φλέβες είναι μόλις ορατές στην κατά μέτωπο ακτινογραφία σε όρθια θέση υπό μορφή αγγειακής σκιάς, που φέρεται παράλληλα και επί τα εκτός της αρτηρίας. Σε ακτινογραφία σε ύπτια θέση, λόγω ανακατανομής του αίματος στα πνευμονικά αγγεία είναι πολύ πιο ευδιάκριτες.

Οι φλέβες των κάτω λοβών, αναγνωρίζονται υπό μορφή γραμμοειδών σκιών, που χιάζονται με τις αρτηρίες κοντά στην παρυφή του μεσοθωρακίου, αμέσως προ της εισόδου στον αριστερό κόλπο.

Οι βρογχικές αρτηρίες είναι πολύ μικρού εύρους και γι' αυτό δεν είναι ορατές στις απλές ακτινογραφίες. Εκφύονται από το άνω τμήμα της κατιούσας αορτής αμέσως μετά το τόξο, διασχίζουν το μεσοθωράκιο και εισέρχονται στην πύλη των πνευμόνων. Συνοδεύουν τους βρόγχους, των οποίων αποτελούν συστηματική παροχή αίματος και φτάνουν μέχρι την περιφέρεια των πνευμόνων.

Το αίμα από τις βρογχικές αρτηρίες απάγεται από της βρογχικές και πνευμονικές φλέβες προς τον αριστερό κόλπο. Οι βρογχικές αρτηρίες είναι ορατές στην ακτινογραφία όταν διευρυνθούν σημαντικά, όπως συμβαίνει σε παθήσεις όπου μειώνεται σημαντικά η πνευμονική κυκλοφορία π.χ. πνευμονοπάθεια. Εδώ η διάταση της βρογχικής αρτηρίας αποτελεί εκδήλωση της προσπάθειας παροχής αίματος στους ισχαιμικούς πνεύμονες.

Τα λεμφαγγεία του φυσιολογικού πνεύμονα διακρίνονται σε 2 ομάδες. Τα υποπεζωκοτικά και τα εν τω βάθει πνευμονικά λεμφαγγεία.

Τα υποπεζωκοτικά λεμφαγγεία δημιουργούν ένα πλέγμα κάτω από το περισπλάχνιο υπεζωκότα, συνάπτονται μεταξύ τους και απάγονται προς τα εν τω βάθει, και στην συνέχεια προς τις πνευμονικές πύλες ενώ τα εντωβάθει συνοδεύουν τους βρόγχους, τις πνευμονικές αρτηρίες και τις πνευμονικές φλέβες. Αυτά εντοπίζονται στον διάμεσο χώρο. Τα φυσιολογικά λεμφαγγεία πνεύμονα δεν είναι ορατά στην ακτινογραφία, λόγω μικρού εύρους. Σε παθολογικές καταστάσεις όμως μπορούν να γίνουν ορατά, όπως σε αύξηση της πνευμονικής πίεσης, π.χ. στένωση μιτροειδούς ή σε κακοήθεια των λεμφαγγείων. Εδώ αναγνωρίζονται τα μεσολοβίδια λεμφαγγεία υπό μορφή λεπτών σκιερών γραμμώσεων.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΣΚΙΑΣ

Ως γνωστό, είναι δυνατό να υπάρχει καρδιακή νόσος χωρίς μεγαλοκαρδία, ενώ το αντίθετο δεν συμβαίνει. Διόγκωση της καρδιακής σκιάς είναι πάντοτε ενδεικτική καρδιακής νόσου και καμιά φορά μπορεί να αποτελεί την πρώτη εκδήλωση της.

Το μέγεθος της καρδιάς είναι συνάρτηση του α) βάρους, του ύψους και της ολικής επιφάνειας του σώματος, β) του φύλου και γ) της ηλικίας.

Το μέγεθος της καρδιακής σκιάς επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως παραμορφώσεις του θωρακικού κύτους, πνευμονικές ή υπεζωκοτικές νόσους και ανωμαλίες των κοιλιακών οργάνων που προκαλούν ανύψωση ή κατάσπαση του διαφράγματος.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για της τιμές των διαστάσεων της καρδιακής σκιάς βασίζονται σε μετρήσεις που γίνονται στην οπισθοπρόσθια ακτινογραφία θώρακα.

Αυτές είναι:

- α) μέτρηση εγκαρσίων διαμέτρων
- β) μέτρηση εμβადού
- γ) ο καρδιοθωρακικός δείκτης

Η εγκάρσια διάμετρος της καρδιάς είναι το άθροισμα των αποστάσεων των πιο απεχόντων σημείων της δεξιάς και της αριστερής καρδιακής παρυφής από την κατακόρυφη μέση γραμμή.

Οι αποστάσεις αυτές βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα λόγω της λοξής θέσης της καρδιάς. Η εγκάρσια αυτή διάμετρος συγκρίνεται προς μια θεωρητική εγκάρσια διάμετρο της καρδιάς για διάφορα ύψη και βάρη σώματος, όπως περιγράφηκαν από τους Ungerleider και Clark.

Οι μετρήσεις του εμβადού της καρδιακής σκιάς συγκρίνονται με νομογράμματα, που έχουν κατασκευασθεί με βάση το βάρος και το ύψος του σώματος και ορισμένες μετρήσεις στην καρδιακή σκιά.

Ο καρδιοθωρακικός δείκτης είναι το πηλίκο της εγκάρσιας διαμέτρου της καρδιακής σκιάς, προς την μέγιστη εγκάρσια διάμετρο του θωρακικού κύτους. Η διάμετρος αυτή είναι η απόσταση της έσω παρυφής των πιο απεχόντων σημείων των δεξιών και αριστερών πλευρών.

Η φυσιολογική τιμή του καρδιοθωρακικού δείκτη σε καταμέτωπο ακτινογραφία σε βαθιά εισπνοή, σε ενήλικες και εφήβους είναι 1:2 δηλαδή η εγκάρσια διάμετρος της καρδιάς πρέπει να μην περνάει το 50% της εγκάρσιας διαμέτρου του θώρακα. Στα νεογνά η καρδιακή σκιά εμφανίζεται πολύ μεγαλύτερη και γεμίζει μεγάλο μέρος της θωρακικής κοιλότητας.

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΣΕ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

ΔΙΟΓΚΩΣΗ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΚΟΙΛΟΤΗΤΩΝ

1. Υπερτροφία – διάταση του αριστερού κόλπου

Η διόγκωση του αριστερού κόλπου ελέγχεται κυρίως με οπισθοπρόσθια και δεξιά πλάγια λοξή ακτινογραφία. Στην οπισθοπρόσθια θέση απεικονίζεται με εντονότερη σκιαγράφηση εντός της καρδιακής σκιάς.

Σε μεγαλύτερη διάταση ο αριστερός κόλπος διακρίνεται προς τα δεξιά και φτάνει στο δεξιό χείλος της καρδιακής σκιάς, και προκαλεί την εμφάνιση διπλής παρυφής.

Σε πολύ μεγάλη διάταση μπορεί να φτάσει μέχρι το δεξιό θωρακικό τοίχωμα (γιγαντιαίος αριστερός κόλπος).

Επίσης στην οπισθοπρόσθια θέση, μεταξύ μέσου και κάτω τόξου του αριστερού καρδιακού χείλους, συχνά προβάλλει το διατεταμένο ωτίο του αριστερού κόλπου.

Στην δεξιά πρόσθια λοξή θέση ο διογκωμένος κόλπος προβάλλει προς τα πίσω και, εάν έχει ληφθεί βαριούχος πολτός, διακρίνεται να απωθεί προς την σπονδυλική στήλη τον σκιαγραφημένο οισοφάγο. Διόγκωση αριστερού κόλπου παρατηρείται κυρίως σε παθήσεις της μιτροειδούς βαλβίδας.

2. Υπερτροφία – διάταση της αριστερής κοιλίας

Καλύτερες ακτινολογικές θέσεις είναι η οπισθοπρόσθια και αριστερή πρόσθια λοξή και η αριστερή πλάγια θέση.

Σε υπερτροφία, της αριστερής κοιλίας, χωρίς διάταση, π.χ. βαλβιδική στένωση αορτής στην οπισθοπρόσθια θέση παρατηρείται μόνο αποστρογγύλωση του κάτω τόξου του αριστερού χείλους της καρδιάς.

Όταν η υπερτροφία της αριστερής κοιλίας είναι έκκεντρη και συνδυάζεται με διάταση π.χ. ανεπάρκεια αορτής, αυξάνεται η εγκάρσια διάμετρος της καρδιακής σκιάς και η κορυφή της καρδιάς μετατοπίζεται προς τα αριστερά και κάτω, έτσι ώστε να βυθίζεται εντός της σκιάς του αριστερού θόλου του διαφράγματος.

Στην αριστερή πρόσθια θέση το κάτω τόξο του οπίσθιου χείλους της καρδιακής σκιάς προβάλλει προς τα πίσω και τείνει να καταλάβει τον ελεύθερο χώρο μεταξύ καρδιακής σκιάς και σπονδυλικής στήλης. Σε μεγάλο βαθμού διόγκωση της αριστερής κοιλίας η προεξέχουσα σκιά εφάπτεται ή εισέρχεται στην σκιά της σπονδυλικής στήλης.

Στην αριστερή πλάγια θέση η διατεταμένη αριστερή κοιλία προβάλλει προς τα πίσω στον ελεύθερο χώρο μεταξύ καρδιακής σκιάς και σπονδυλικής στήλης. Σε πολύ μεγάλη διάταση αυτή φτάνει στην σκιά της σπονδυλικής στήλης. Στην θέση αυτή μιλάμε για διόγκωση της αριστερής κοιλίας εάν η σκιά αυτή βρίσκεται περισσότερο από 2cm πίσω από την σκιά της κάτω κοίλης φλέβας.

Υπερτροφία – διάταση αριστερής κοιλίας έχουμε σε παθήσεις αορτικής βαλβίδας, (ανεπάρκεια, στένωση), ανεπάρκεια μιτροειδούς, στεφανιαία νόσο κ.α.

3. Υπερτροφία – διάταση δεξιού κόλπου

Στην οπισθοπρόσθια θέση το κάτω τόξο του δεξιού καρδιακού χείλους, που αντιστοιχεί στον δεξιό κόλπο, προβάλλει προς τα δεξιά. Η προβολή αυτή μπορεί να προκληθεί και από μια διατεταμένη δεξιά κοιλία η οποία απωθεί τον δεξιό κόλπο προς τα δεξιά. Όταν το κάτω τόξο του δεξιού καρδιακού χείλους φτάνει μέχρι την δεξιά μεσοκλειδική γραμμή ο δεξιός κόλπος είναι κατά κανόνα διογκωμένος.

Στην αριστερή πρόσθια λοξή θέση ο διατεταμένος δεξιός κόλπος προβάλλει στην μέση και άνω μοίρα του πρόσθιου χείλους της καρδιακής σκιάς πίσω από το στέρνο.

Στην δεξιά πλάγια λοξή θέση, η διόγκωση του δεξιού κόλπου εντοπίζεται αμέσως πάνω από το διάφραγμα και κάτω από το τμήμα που καλύπτεται από τον αριστερό κόλπο.

Διόγκωση του δεξιού κόλπου ανευρίσκεται σε παθήσεις της τριγλώχινας, της πνευμονικής βαλβίδας, σε δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια και σε πνευμονική υπέρταση.

4. Υπερτροφία – διάταση δεξιάς κοιλίας

Σε μεγάλη διόγκωση της δεξιάς κοιλίας προβάλλει ο χώρος εξωθήσεως αυτής προς τα εμπρός. Συνήθως η σκιά της δεξιάς κοιλίας εφάπτεται με το στέρνο.

Στην οπισθοπρόσθια θέση παρατηρείται συνήθως προβολή του τόξου της πνευμονικής αρτηρίας στο αριστερό χείλος της καρδιακής σκιάς. Αυτή η προβολή γίνεται περισσότερο φανερή λόγω στροφής της καρδιάς προς τα αριστερά επί υπερτροφίας δεξιάς κοιλίας.

Σε μερικές περιπτώσεις η διογκωμένη δεξιά κοιλία απωθεί την αριστερή κοιλία προς τα αριστερά και πίσω και παρουσιάζει τέτοια στροφή, ώστε μπορεί να σχηματίζει το μεγαλύτερο μέρος ή ολόκληρο το κάτω αορτικό τόξο, συμπεριλαμβανομένου και της κορυφής της καρδιάς. Το κατώτερο αριστερό καρδιακό όριο, λόγω ανυψώσεως της κορυφής από την μεγάλη δεξιά κοιλία παίρνει μορφή στρογγυλή. Υπερτροφία – διάταση της δεξιάς κοιλίας συναντάμε σε μεσοκοιλιακή επικοινωνία, τετραλογία fallot, στένωση πνευμονικής και παθήσεις που προκαλούν πνευμονική υπέρταση, όπως η στένωση μιτροειδούς κ.α.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΑΓΓΕΙΑ

Ανωμαλίες αορτής

Σε υπέρταση, η αορτή προβάλλει προς τα δεξιά και προς τα αριστερά λόγω επιμήκυνσης που της δημιουργεί ελίκωση μέσα στο μεσοθωράκιο. Στην οπισθοπρόσθια ακτινογραφία η διάταση της ανιούσης αορτής και τους αορτικού τόξου υποδηλώνεται με προβολή του άνω τόξου του δεξιού καρδιακού χείλος. Στην πρόσθια λοξή και πλάγια αριστερή θέση διακρίνεται η αύξηση του εύρους της ανιούσης αορτής, ενώ παράλληλα η αγκύλη του αορτικού τόξου φαίνεται ευρύτερη και απωθεί τον οισοφάγο προς τα πίσω.

Συχνά αποκαλύπτονται ημικύκλικές ασβεστώσεις του αορτικού τόξου, που είναι χαρακτηριστικές αθηροσκληρώσεως. Επίσης αυτές οι ασβεστώσεις παρατηρούνται στην θωρακική και κοιλιακή μοίρα της αορτής. Με την ακτινογραφία

είναι δυνατή και η διαπίστωση ανευρίσματος της αορτής σε οποιαδήποτε μοίρα αυτής.

Ανωμαλίες πνευμονικής αρτηρίας

Σε διάταση της πνευμονικής αρτηρίας από ανώμαλη διαφυγή αίματος από τα αριστερά προς τα δεξιά, προβάλλει το μέσο αριστερό καρδιακό τόξο στην οπισθοπρόσθια θέση και επίσης συνυπάρχει διάταση του δεξιού κλάδου του στελέχους της πνευμονικής και των μικρότερων πνευμονικών κλάδων.

Διάταση της πνευμονικής αρτηρίας που οφείλεται σε ανάπτυξη πνευμονικής υπέρτασης η αιμάτωση των πνευμόνων είναι φτωχή στα περιφερικά πεδία και οι κλάδοι της πνευμονικής αρτηρίας «διακόπτονται» λίγο μετά τις πύλες χωρίς να σκιαγραφούνται στην περιφέρεια.

Σε υποπλάσια ή ελλείψη της πνευμονικής αρτηρίας, όπως συμβαίνει στην τετραλογία fallot και στην ατρησία της πνευμονικής, παρατηρείται έλλειψη του μέσου αριστερού τόξου της καρδιαγγειακής σκιάς στην οπισθοπρόσθια θέση, και χαρακτηριστική διαύγαση στο χώρο κάτω από το αορτικό τόξο στην πρόσθια λοξή αριστερή θέση.

Φυσιολογικά από τον χώρο αυτό περνά η πνευμονική αρτηρία, η οποία διασταυρώνεται με την κατερχόμενη τραχεία και τον αριστερό βρόγχο.

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ

Στον φυσιολογικό πνεύμονα υπάρχει, μια συνεχής διαπήδηση υγρού από τα πνευμονικά τριχοειδή στους διάμεσους ιστούς. Το υγρό αυτό τελικά απάγεται από το πλούσιο διάμεσο δίκτυο λεμφαγγείων προς την συστηματική κυκλοφορία. Αν το υγρό εισέρχεται στους διάμεσους ιστούς του πνεύμονα σε μεγαλύτερες ποσότητες από αυτές που μπορούν να εξέλθουν στην κυκλοφορία, τότε το υγρό λιμνάζει στους ιστούς αυτούς προκαλώντας διάμεσο οίδημα. Αν η ποσότητα του υγρού στους διάμεσους ιστούς αυξηθεί πάρα πολύ μια ποσότητα αυτού θα αρχίσει να περνάει το τοίχωμα των κυψελίδων και να αθροίζεται μέσα σ' αυτές. Τότε πρόκειται για κυψελιδικό οίδημα.

Διάμεσο οίδημα: οι διάμεσοι ιστοί περιβάλλουν τους βρόγχους, αιμοφόρα και λεμφικά αγγεία και νεύρα, τα βρογχιόλια και τις κυψελίδες και φτάνουν μέχρι τον υπεζοκότα και τις μεσολόβιες προεκτάσεις του. Χρησιμεύουν σαν στήριγμα σε όλα αυτά τα μέρη και διαχωρίζουν τα πνευμονικά λοβίδια. Το άθροισμα των σκιών που δημιουργούνται από τον ινώδη ιστό των διάμεσων χώρων του πνεύμονα συμβάλλει στην φυσιολογική γενική ομογενή θολερότητα, που παρατηρείται στα πνευμονικά πεδία στις ακτινογραφίες.

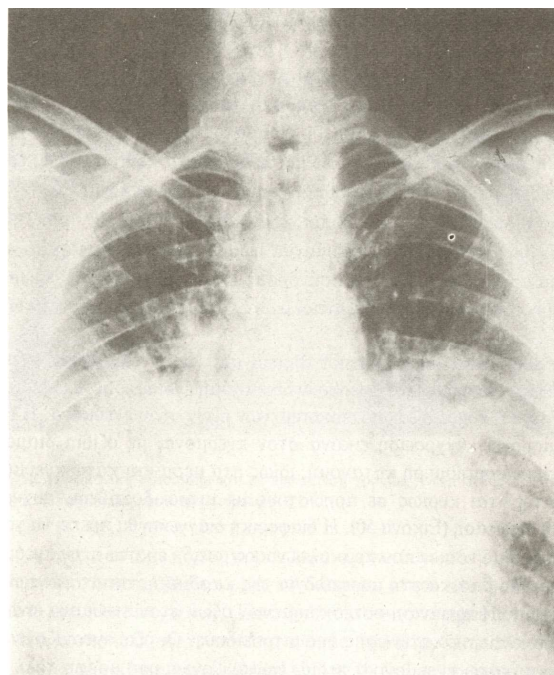
Ομοιογενής μικρή αύξηση του πάχους των διάμεσων ιστών του πνεύμονα επιτείνει την θολερότητα αυτή. Σε μεγαλύτερη πάχυνση, διακρίνονται διάσπαρτες γραμμοειδείς σκιάσεις στους πνεύμονες. Οι σκιάσεις αυτές αλληλοπροβάλλονται με τις σκιές των αγγείων, με αποτέλεσμα να τις ασαφοποιούν. Οι παρυφές των αγγειακών σκιών είναι επίσης ασαφείς. Η συρροή των διάμεσων ιστών προς τις ρίζες των πυλών οδηγεί σε δημιουργία ενός περιπυλαιού νεφελίου.

Τα μεσολοβίδια διαφράγματα παχυσμένου διάμεσου ιστού, αναγνωρίζονται με συγκεκριμένες λεπτές σκιερές γραμμές. Αυτό είναι πιο έκδηλο στην περιφέρεια των βασικών πνευμονικών πεδίων, όπου απεικονίζονται σαν οριζόντιες γραμμώσεις, κάθετα προς το τοίχωμα, παράλληλες μεταξύ τους, μήκους 1-2 εκ. Οι γραμμώσεις αυτές ονομάστηκαν γραμμές Kerley-B. Παραπλήσιες γραμμές παρατηρούνται και σε άλλα σημεία των πνευμόνων: α) γραμμές A στα ανώτερα πνευμονικά πεδία, με κατακόρυφη ή λοξή φορά προς τα κάτω και έσω φορά, και β) γραμμές C υπό μορφή διάχυτου δικτύου λεπτών γραμμώσεων. Η πάχυνση του διάμεσου ιστού γύρω από τους βρόγχους αναγνωρίζεται σε βρογχικούς κλάδους, που προβάλλονται ορθογωνιακά στην ακτινογραφία, σαν πάχυνση του τοιχώματος με ασάφεια της έξω παρυφής. Αν τύχει να απεικονίζεται και η αρτηρία δίπλα στον βρόγχο, αυτή είναι ευρύτερη με ασαφή όρια.

Το οίδημα των υπεζωκοτικών διαμέσων ιστών αυξάνει το πάχος και την ένταση σκιάς των μεσολοβίων σχισμών, που μπορεί να γίνουν ορατές, ενώ πριν δεν διακρινόταν. Όμοια διάμεση εικόνα μπορεί να προκληθεί από διάχυτες πνευμονοπάθειες όπου έχουμε πάχυνση και ίνωση των διαμέσων ιστών, και οι διάφορες γραμμώσεις είναι πιο σαφείς, σε σχέση με το διάμεσο οίδημα. Άλλες νόσοι με την ίδια εικόνα είναι η καρκινωμάτωσης λεμφαγγείτιδα, κακοήθεια στο μεσοθωράκιο κ.α.

Κυψελιδικό οίδημα: το υγρό περνάει στις κυψελίδες και αντικαθιστά τον αέρα που δημιουργεί στην ακτινογραφία την φυσιολογική διαύγαση του πνευμονικού παρεγχύματος. Το αποτέλεσμα είναι κυψελιδικές εικόνες. Οι σκιές που προκύπτουν είναι ομοιογενείς, με ασαφή όρια και συρρέουν μεταξύ τους. Η κατανομή των σκιών είναι χαρακτηριστική στα μέσα δύο τριτημόρια των πνευμονικών πεδίων, ενώ περιφερικότερα ο πνευμονικός ιστός διαυγάζει.

Συνήθως θίγονται και τα δύο πνευμονικά πεδία, και η εικόνα παρομοιάζεται με φτερά, που ξεκινούν από το μεσοθωράκιο και εκτείνονται προς την περιφέρεια. Η εικόνα μεταβάλλεται ταχύτατα. Το κυψελιδικό οίδημα μπορεί να εγκατασταθεί πολύ γρήγορα σε οξεία αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια, όταν δημιουργηθεί απότομη αύξηση της πνευμονικής φλεβικής πίεσης και μπορεί να εξαφανιστεί εξίσου απότομα με την πτώση της πίεσης. Η ταχύτητα εξαφάνισης εξαρτάται μερικώς από την σύσταση του υγρού του οιδήματος. Όσο πιο υδαρές είναι το οίδημα, τόσο πιο γρήγορα απορροφάται ενώ όταν υπάρχει οίδημα με αρκετή ποσότητα ινικής, όπως σε ασθενείς με ουραιμία όπου εμπλέκεται και καρδιακή ανεπάρκεια τότε η απορρόφηση του υγρού είναι καθυστερημένη. Οι σκιάσεις του οιδήματος μπορεί να αλλάξουν από την τυπική μορφή και να πάρουν κεχροειδή ή οζώδες μορφή. Η θέση του αρρώστου για κάποιο χρονικό διάστημα μπορεί να επηρεάσει την κατανομή υγρού στις κυψελίδες,



λόγω βαρύτητας, οπότε η σκίαση εντοπίζεται μόνο στο ένα πλάγιο, με λοβώδη ή τμηματική κατανομή. Εδώ, πρέπει να γίνει διαφορική διάγνωση από την πνευμονία. Η διαφορά είναι ότι η εικόνα αλλάζει γρήγορα στην περίπτωση πνευμονικού οιδήματος και συνήθως τα ευρήματα προχωρούν και στον άλλο πνεύμονα.

Επίσης η κατανομή του οιδήματος ενδέχεται να είναι αντίστροφη από το συνηθισμένο, δηλαδή η εικόνα να είναι διαυγής στα κεντρικά και όχι στα περιφερικά πνευμονικά πεδία. Οι περιπτώσεις αυτές συνήθως οφείλονται σε προυπάρχουσα πνευμονοπάθεια.

Στα παθολογικά ακτινολογικά σημεία από τον πνεύμονα σε περιπτώσεις καρδιοπάθειας, πρέπει να αναφερθεί:

α) η αιμοσιδήρωση που δημιουργεί κεχροειδή εικόνα στον πνεύμονα, με οζίδια διαμέτρου 1-2 χιλ. με ομοιομερή κατανομή ιδίως στα μέσα και κάτω πνευμονικά πεδία. Παρατηρείται σε αρρώστους με μιτροειδοπάθεια και με πνευμονική υπέρταση. Η διαφορική διάγνωση θα στηριχθεί στην μορφολογία της καρδιακής σκιάς και των πνευμονικών αγγείων.

β) η εμφάνιση οστεοποιημένων όζων στον πνεύμονα είναι εύρημα της στένωσης της μιτροειδούς. Οι όζοι εντοπίζονται στα μέσα και κάτω πνευμονικά πεδία. Εμφανίζονται μες την μορφή πολύ έντονων, ελαφρά ανώμαλων σκιών, με γωνιώσεις και κυρτώσεις και πρέπει να διαφοροποιηθούν από αποτετανώσεις στον πνεύμονα. Μια έντονη σκιά χαρακτηρίζεται σαν οστεοποίηση όταν είναι δυνατό να διακριθούν οστικές δοκίδες μέσα της. Αντίθετα, η αποτιτάνωση εμφανίζεται σαν άνυφη έντονη σκιά. Οι οστεοποιημένοι όζοι παρουσιάζουν τάσεις συρροής όπως οι αποτιτανώσεις από φυματίωση ή μυκητιάσεις του πνεύμονα.

Σε συμφορητική καρδιοπάθεια είναι συχνή η συλλογή, υπεζωκοτικού υγρού. Μπορεί να πρόκειται για αμφοτερόπλευρη συλλογή αλλά είναι συχνότερη η ετερόπλευρη συλλογή στην δεξιά υπεζωκοτική κοιλότητα. Δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ της υπεζωκοτικής συλλογής και της βαρύτητας της αριστερής καρδιακής ανεπάρκειας. Με την βελτίωση της κατάστασης του αρρώστου απορροφάτε το υγρό, αλλά μπορεί να παραταθεί η ύπαρξη υγρού, ή να μείνει μικρή ποσότητα υγρού ή να μείνουν συμφύσεις. Το υγρό που μένει μέσα στην μεσολόβια σχισμή έχει χαρακτηριστική μορφή, αν και καμιά φορά εμφανίζεται σαν μονήρης όζος. Αυτό δημιουργεί διαγνωστικό πρόβλημα από τα διάφορα αίτια του ευρήματος αυτού (νεοπλασίες). Με την απορρόφηση του υγρού εξαφανίζεται ο μονήρης όζος. Αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια προκαλεί συλλογή υγρού στην δεξιά υπεζωκοτική κοιλότητα.

Στην αριστερή υπεζωκοτική κοιλότητα συλλογή υγρού είναι ασυνήθης και είναι αποτέλεσμα συνυπάρχουσας παθολογικής επεξεργασίας στο πνευμονικό παρέκχυμα. Αμφοτερόπλευρη συλλογή υγρού δηλώνει αμφοτερόπλευρη καρδιακή ανεπάρκεια ή συλλογή μη καρδιακής αιτιολογίας.

ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΑΣΒΕΣΤΩΣΕΙΣ

Με τον ακτινολογικό έλεγχο ανακαλύπτονται ασβεστώσεις σε διάφορα σημεία της καρδιάς.

Εναποθέσεις αλάτων ασβεστίων θα συμβαίνουν:

1. Στο περικάρδιο σε ποσοστό 50% των περιπτώσεων συμπίεστικής περικαρδίτιδας.
2. Στις στεφανιαίες αρτηρίες και κυρίως στην αριστερή περισπωμένη
3. Στο μυοκάρδιο (σε ανεύρισμα αριστερής κοιλίας)
4. Σε καρδιακούς όγκους, π.χ. σε μυξώματα και θρόμβους
5. Στις βαλβίδες της αορτής, και της μιτροειδούς και στον μητροειδικό δακτύλιο.

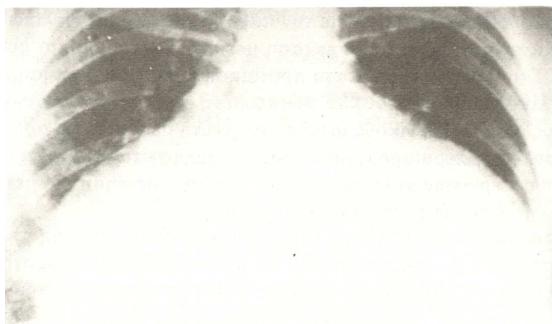
Η ασβέστωση της μιτροειδούς βαλβίδος θεωρείται ρευματικής αιτιολογίας, ενώ του μητροειδικού δακτυλίου σε εκφυλιστική αιτιολογία.

Η ασβέστωση της αορτικής βαλβίδας συμβαίνει τόσο σε συγγενή όσο και σε επίκτητη βλάβη αυτής.

Αναγνώριση ασβεστωμένης βαλβίδας

Η αορτική βαλβίδα βρίσκεται ψηλότερα από την μητροειδή και στην οπισθοπρόσθια θέση κεντρικότερα, προς την σπονδυλική στήλη. Σε πλάγια λοξή θέση η αορτική βαλβίδα βρίσκεται στο μέσο τριτημόριο της καρδιακής σκιάς, ενώ η μητροειδούς είναι πιο πίσω, κοντά ή μέσα στο οπίσθιο τριτημόριο της καρδιακής σκιάς.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΟ



Με την συλλογή υγρού στην περιοκαρδιακή κοιλότητα απωθείται προς τα πλάγια το περίτονο πέταλο του περικαρδίου, με αποτέλεσμα της διόγκωσης της καρδιακής σκιάς.

Στην οπισθοπρόσθια ακτινογραφία θώρακα η διόγκωση της καρδιακής σκιάς γίνεται ορατή σε παρουσία 300-500ml υγρού. Η καρδιακή σκιά εμφανίζεται σχεδόν συμμετρική στα δύο πλάγια. Οι παρυφές ευθυάζονται και

δεν είναι δυνατή η διάκριση των κυρτώσεων και εντομών της φυσιολογικής καρδιακής σκιάς. Όσο μεγαλώνει η ποσότητα του υγρού, η καρδιακή σκιά σε όρθια θέση παίρνει μορφή καράφας κρασιού, καθώς το υγρό μαζεύεται στα κατώτερα τμήματα του περικαρδίου και γίνεται περισσότερο συμμετρική. Στην κατακεκλιμένη θέση, το υγρό μετακινείται προς τα πάνω, με αποτέλεσμα το μέγιστο πλάτος της καρδιακής σκιάς να μετατοπίζεται προς τα πάνω, και να διευρύνεται το ανώτερο μεσοθωράκιο. Σε συλλογή μεγάλη ποσότητας υγρού >1000 ml, η καρδιακή σκιά εμφανίζεται σφαιρική, με εγκάρσια διάμετρο μεγαλύτερη της επιμήκης και αμετάβλητη με τις κινήσεις. Το αορτικό τόξο, υπό μορφή μικρής στρογγυλής σκιάς επικάθεται στην μεγάλη σφαιρική σκιά της καρδιάς. Η σκιά της κάτω κοίλης φλέβας

εξαφανίζεται. Ο οπισθοκαρδιακό χώρος στενεύει και ο οισοφάγος απωθείται προς τα πίσω και δεξιά. Το αριστερό ημιδιάφραγμα κατασπάται, ενώ το δεξιό διατηρεί την φυσιολογική θέση του η ανυψούται, αν υπάρχει και ηπατική διόγκωση.

Η εικόνα της καρδιακής σκιάς σε συλλογή περικαρδιακού υγρού είναι όμοια με περιπτώσεις γενικευμένης διάτασης των καρδιακών κοιλοτήτων από μυοκαρδιοπάθεια. Η διαφορική διάγνωση θα στηριχθεί κυρίως στην μελέτη των πνευμονικών αγγείων στην οπισθοπρόσθια ακτινογραφία θώρακα.

ΗΧΩΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ο όρος ηχοκαρδιογραφία αναφέρεται σε μια ομάδα διαγνωστικών τεχνικών, που χρησιμοποιούν υπερήχους για την εξέταση της καρδιάς και των αγγείων και καταγράφουν πληροφορίες με τη μορφή ανακλώμενων (ηχώ) ηχητικών κυμάτων. Τα ανώτερα όρια της συχνότητας των ακουστών ήχων είναι 20.000 κύκλοι / sec. Η συχνότητα των υπερήχων, που χρησιμοποιεί η ηχοκαρδιογραφία, κυμαίνεται από 1 – 10 εκατομμύρια κύκλους / sec. Οι υπέρηχοι παράγονται από τους μορφομετατροπείς (transducers). Αυτοί περιέχουν πιεζοηλεκτρικούς κρυστάλλους και μεταβάλλουν το ηλεκτρικό ρεύμα, που δέχονται από τον ηχοκαρδιογράφο, σε υπερήχους και αντίστροφα.

Υπάρχουν τρεις βασικές τεχνικές ηχοκαρδιογραφίας : α) **H M – mode**, β) **η 2 – Διαστάσεων** και γ) η **Doppler ηχοκαρδιογραφία** .

Οι δύο πρώτες τεχνικές δημιουργούν και καταγράφουν ηχοκαρδιογραφικές εικόνες της καρδιάς, ενώ με την τεχνική Doppler καταγράφεται η ροή του αίματος μέσα στο καρδιαγγειακό σύστημα.

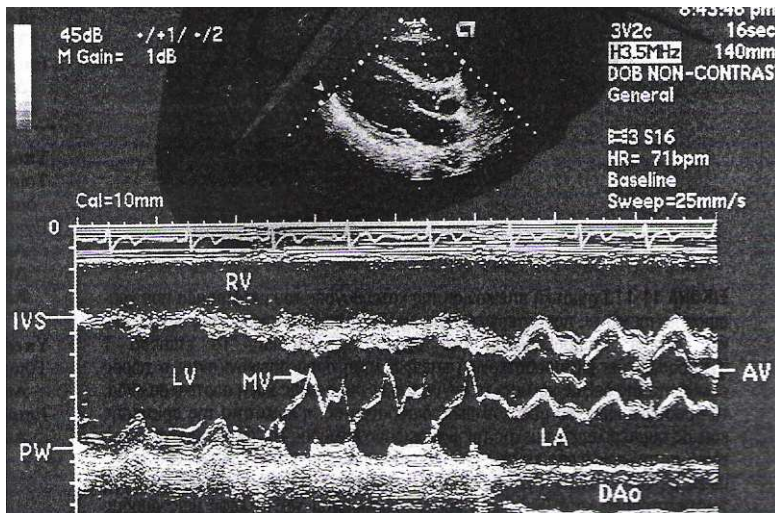
Στην M – mode και 2 - Διαστάσεων ηχοκαρδιογραφία ο μορφομετατροπέας τοποθετείται σε ορισμένες θέσεις του θώρακα του ασθενούς και η δέσμη υπερήχων που παράγει κατευθύνεται από τον εξετάζοντα στους υπό εξέταση ιστούς της καρδιάς. Οι υπέρηχοι ανακλώνται από επιφάνειες ιστών της καρδιάς με διαφορετική ακουστική πυκνότητα και, επανερχόμενοι στο μορφομετατροπέα , μετατρέπονται σε ηλεκτρική ενέργεια και απεικονίζονται στην οθόνη του ηχοκαρδιογράφου. Οι καρδιακοί ιστοί αντανακλούν έντονα τους υπερήχους, ενώ το αίμα και τα υγρά σε μικρότερο βαθμό. Στην ηχοκαρδιογραφία Doppler οι υπέρηχοι αντανακλώνται από τα κινούμενα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος.

M – mode ηχοκαρδιογραφία

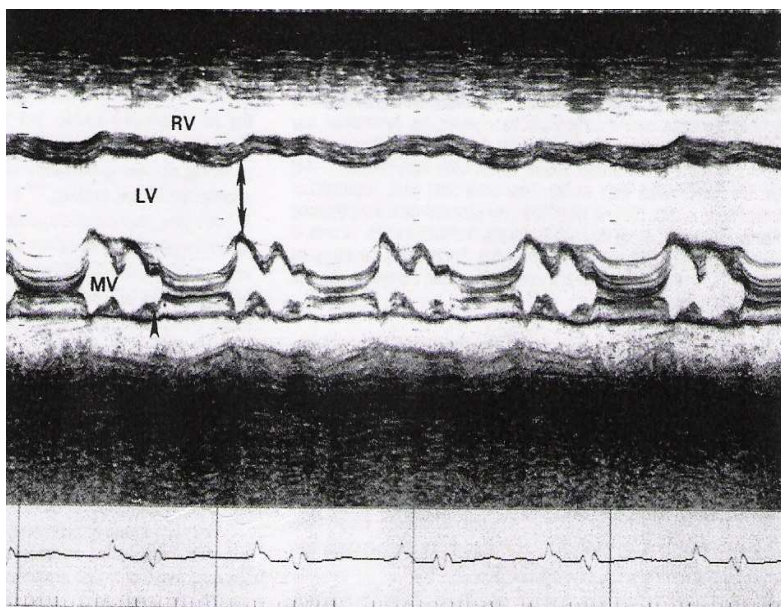
Η M – mode ηχοκαρδιογραφία λέγεται μονοδιάστατη, αν και στην πραγματικότητα δεν είναι, γιατί περιλαμβάνει και δεύτερη διάσταση , δηλαδή το χρόνο. Η δέσμη υπερήχων που εκπέμπεται από το μορφομετατροπέα διαπερνάει το θωρακικό τοίχωμα, μικρό τμήμα της δεξιάς κοιλίας, το μεσοκοιλιακό διάφραγμα, την κοιλότητα και το οπίσθιο τοίχωμα της αριστερής κοιλίας. Οι ιστοί που δεν κινούνται με τη λειτουργία της καρδιάς, όπως π.χ. το θωρακικό τοίχωμα, απεικονίζονται ως οριζόντιες γραμμές. Τα καρδιακά τοιχώματα και οι βαλβίδες που κινούνται ανακλούν τους υπερήχους που προσπίπτουν πάνω τους και απεικονίζονται στο ηχοκαρδιογράφημα ως κυματοειδείς γραμμές , οι οποίες παριστούν την κίνηση των

διαφόρων σημείων των ιστών στο χρόνο. Οι καρδιακές κοιλότητες απεικονίζονται σχετικά ελεύθερες από υπερήχους, γιατί το αίμα που περιέχουν προκαλεί μικρή ανάκλασή τους.

Με την M – mode ηχοκαρδιογραφία, εκτός από την απεικόνιση της καρδιάς σε μια τομή μπορούμε, με διαδοχική στροφή του μορφομετατροπέα που τοποθετείται στο 3^ο – 4^ο μεσοπλεύριο διάστημα αριστερά του στήνους, να πάρουμε συνεχόμενες εικόνες από την κορυφή (θέση 1) μέχρι τη βάση της καρδιάς (θέση 4). Αυτός ο τρόπος ηχοκαρδιογραφικής εξέτασης της καρδιάς λέγεται **σάρωση**.



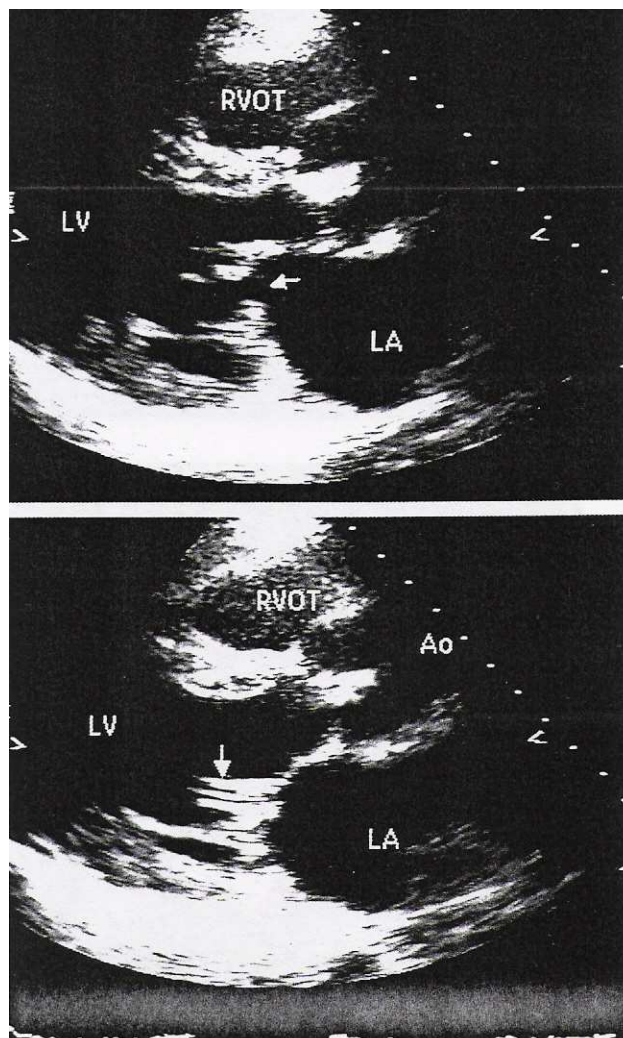
Φυσιολογικό υπερηχοκαρδιογράφημα M-mode



Υπερηχοκαρδιογράφημα M-mode σε ασθενή με σοβαρή δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας

Ηχοκαρδιογραφία 2 – Διαστάσεων

Με την τεχνική αυτή η δέσμη υπερήχων κινείται συνεχώς σε ένα γεωμετρικό τομέα και τέμνει το τμήμα της καρδιάς που εξετάζεται σε τριγωνικές φέτες, όπως εκείνες της πίτας. Η κίνηση της δέσμης υπερήχων γίνεται με μηχανικό ή ηλεκτρονικό μηχανισμό από το μορφομετατροπέα με τέτοια ταχύτητα, ώστε να παίρνονται 30 τομές / sec. Στη διάρκεια της εξέτασης τα επιμέρους τμήματα της καρδιάς απεικονίζονται σε διάφορες προβολές ανάλογα με τη θέση του μορφομετατροπέα και τη γωνία σκόπευσης. Η απεικόνιση δείχνει τους ιστούς της καρδιάς να κινούνται σε δύο διαστάσεις. Η εικόνα μπορεί να μαγνητοσκοπηθεί, οπότε προβάλλεται ζωντανή κατά βούληση ή να αποτυπωθεί σε χαρτί, οπότε είναι στατική και χάνει φυσικά σε εμφάνιση.



Παραστερνική επιμήκης τομή στη διαστολή (άνω) και τη συστολή (κάτω) σε ασθενή με ρευματική νόσο της καρδιάς και στένωση μιτροειδούς.

Ηχοκαρδιογραφία Doppler

Με την ηχοκαρδιογραφία Doppler απεικονίζονται δύο διαφορετικοί τύποι ροής στη φυσιολογική καρδιά, δηλαδή εκείνος που καταγράφεται στο χώρο εκροής του αίματος από τις κοιλίες και εκείνος που καταγράφεται στο χώρο εισροής του αίματος στις κοιλίες. Τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκε η έγχρωμη ηχοκαρδιογραφία Doppler. Με την τεχνική αυτή αναλύεται αυτόματα η συχνότητα των ανακλώμενων υπερήχων από διάφορα σημεία της καρδιάς, συγκρίνεται με τη συχνότητα των αρχικών υπερήχων και δίνεται κάποιο χρώμα στη διαφορά που προκύπτει. Το χρώμα προβάλλεται στην οθόνη στο κατάλληλο σημείο, δηλαδή στο τμήμα της καρδιάς από το οποίο προέρχονται οι ανακλώμενοι υπέρηχοι που αναλύονται. Διαδοχική σάρωση με υπερήχους παράγει έγχρωμους χάρτες τοποθετούνται πάνω στις εικόνες, ώστε η ροή να αντιστοιχεί στο μέρος της καρδιάς από το οποίο καταγράφηκε. Το τελικό αποτέλεσμα στην οθόνη είναι μια ' αναίμακτη αγγειογραφία ' που εκθέτει ταυτόχρονα την ανατομία της καρδιάς και τη ροή του αίματος.

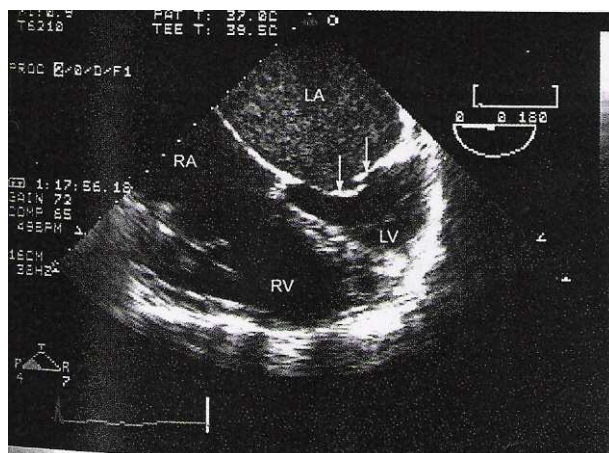
Τα χρώματα που χρησιμοποιούνται στις συσκευές υπερήχων που κυκλοφορούν είναι το κόκκινο και το γαλάζιο. Οι περισσότερες συσκευές χρησιμοποιούν το κόκκινο χρώμα για τη ροή που κατευθύνεται προς το μορφομετατροπέα και το γαλάζιο για τη ροή που απομακρύνεται. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της έγχρωμης ηχοκαρδιογραφίας είναι η ταχύτητα με την οποία μπορεί να εντοπισθεί η φυσιολογική και η παθολογική ροή του αίματος. Η δυνατότητα απεικόνισης κινούμενων κυττάρων καθιστά εύκολη την εντόπιση παλινδρόμησης αίματος από βαλβίδες ή διαφυγής από επικοινωνίες, οπότε είναι εύκολο στη συνέχεια να μετρηθεί η ροή με τους συμβατικούς υπερήχους Doppler.

ΆΛΛΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα

Στην τεχνική αυτή, ο υπερηχητικός μετατροπέας έχει πολύ μικρές διαστάσεις και στερεώνεται στο άκρο ενός εύκαμπτου οργάνου που μοιάζει με γαστροσκόπιο. Το όργανο αυτό είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να επιτρέπεται η κάμψη και η πλάγια κίνηση του άκρου του για την καλύτερη απεικόνιση. Οι πρώτοι ανιχνευτές της διοισοφάγειας υπερηχοκαρδιογραφίας (TEE) επέτρεπαν την εξέταση σε ένα μόνο επίπεδο και τα μεταγενέστερα μοντέλα σε δύο κάθετα επίπεδα τα οποία απεικονίζονταν εναλλάξ. Οι σύγχρονοι ανιχνευτές TEE περιέχουν μια διάταξη υπερηχητικών κρυστάλλων στο άκρο τους που επιτρέπουν την περιστροφή του επιπέδου υπερηχητικής σάρωσης κατά 360 μοίρες. Υπάρχουν συγκεκριμένες ενδείξεις και αντενδείξεις για την εκτέλεση του TEE καθώς επίσης καλά τεκμηριωμένοι κίνδυνοι. Η διενέργεια TEE ενδείκνυται σε ασθενείς στους οποίους το διαθωρακικό υπερηχοκαρδιογράφημα (TTE) είτε δεν αναμένεται να παράσχει διαγνωστικές πληροφορίες ή ήταν μη διαγνωστικό. Οι ειδικές καταστάσεις στις οποίες το TEE έχει αποδεδειγμένη και αυξανόμενη υπεροχή περιλαμβάνουν τη διάγνωση του αορτικού διαχωρισμού , την αξιολόγηση του μηχανισμού της μιτροειδικής ανεπάρκειας , την εξέταση του αριστερού ωτίου για την παρουσία θρόμβου πριν την εκτέλεση καρδιοανάταξης σε κολπική μαρμαρυγή και τη

διερεύνηση των ασθενών για πιθανές πηγές καρδιογενών εμβόλων. Η διενέργεια ΤΕΕ έχει σχετική αντένδειξη σε ασθενείς με σοβαρές παθήσεις του οισοφάγου.



Διαοισοφάγιο υπερηχοκαρδιογράφημα σε ασθενή με σοβαρή στένωση της μιτροειδούς ρευματικής αιτιολογίας και εκσεσημασμένη διάταση των κόλπων και της δεξιάς κοιλίας.

Το διοισοφάγιο υπερηχοκαρδιογράφημα διενεργείται τυπικά υπό ενδοφλέβια νάρκωση χωρίς απώλεια συνείδησης έπειτα από την εφαρμογή τοπικής αναισθησίας στο στοματοφάρυγγα. Η επιλογή των ενδοφλέβιων παραγόντων εξαρτάται από το εργαστήριο αλλά περιλαμβάνει συχνά συνδυασμό ναρκωτικών αναλγητικών και μιας βενζοδιαζεπίνης. Οι επιπλοκές του ΤΕΕ περιλαμβάνουν τις επιπλοκές των παραγόντων που χρησιμοποιούνται για την νάρκωση καθώς επίσης μηχανικές επιπλοκές που σχετίζονται με την προώθηση του ανιχνευτή. Οι τελευταίες περιλαμβάνουν τον τραυματισμό των οδόντων, των ούλων, του στοματοφάρυγγα ή του οισοφάγου. Επιπλοκές από τον οισοφάγο συμβαίνουν πιο συχνά σε άτομα με προϋπάρχουσες παθήσεις του οργάνου. Τραυματισμός του στοματοφάρυγγα, των οδόντων και των ούλων συμβαίνει σε ασθενείς που δεν συνεργάζονται.

Υπάρχει μια σειρά τυποποιημένων λήψεων κατά τη διενέργεια ΤΕΕ. Οι περισσότεροι χειριστές ξεκινούν την μελέτη της καρδιάς πίσω από τον αριστερό κόλπο επειδή η θέση αυτή παρέχει σχετικά γρήγορα τη δυνατότητα προσανατολισμού.

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΗΧΩΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Με τις πρακτικές εφαρμογές της ηχοκαρδιογραφίας συγκεντρώνονται χρήσιμες πληροφορίες για τη μορφολογία, τη λειτουργικότητα και την αιμοδυναμική κατάσταση, που επικρατεί στην καρδιά και τα μεγάλα αγγεία.

Στις μορφολογικές πληροφορίες περιλαμβάνονται το πάχος και η κινητικότητα του περικαρδίου, η παρουσία ή μη περικαρδιακού υγρού, το πάχος του μυοκαρδίου, οι διαστάσεις των καρδιακών κοιλοτήτων, η ποιότητα των βαλβίδων, οι βλάβες των βαλβίδων (κυρίως στενωτικές), η παρουσία ενδοκοινοτικών θρόμβων ή όγκων, οι διαστάσεις της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας, η παρουσία

ανευρύσματος στην αριστερή κοιλία ή την αορτή, η απεικόνιση μεσοκοιλιακού ή μεσοκοιλιακού τρήματος κ.λ.π.

Στις πληροφορίες που αφορούν τη λειτουργικότητα της καρδιάς και κυρίως της αριστερής κοιλίας, που ενδιαφέρει περισσότερο, περιλαμβάνονται ο υπολογισμός της εκατοστιαίας βράχυνσης της διαστολικής διαμέτρου της αριστερής κοιλίας και του κλάσματος εξώθησης. Επίσης μπορούν να εντοπισθούν περιοχές με δυσκινησία ή παράδοξη κινητικότητα. Από την εμφάνιση, τη θέση και την κίνηση των βαλβίδων, την κινητικότητα του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας και των τοιχωμάτων της αορτής εξάγονται έμμεσα συμπεράσματα που σχετίζονται με τη λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας.

Στις αιμοδυναμικές πληροφορίες περιλαμβάνονται η δυνατότητα προσδιορισμού του ΚΛΟΑ, ο υπολογισμός της κλίσης πίεσης διαμέσου του στενωμένου στομίου βαλβίδων, καθώς και του ανοίγματός τους, ο προσδιορισμός της ταχύτητας ροής του αίματος προς τις κοιλίες και τα μεγάλα αγγεία, η εντόπιση και η ποσοτική εκτίμηση παλινδρόμησης αίματος από τις βαλβίδες, η εντόπιση και η ποσοτική εκτίμηση της διαφυγής αίματος στο επίπεδο της καρδιάς ή των μεγάλων αγγείων κ.λ.π.

Με την αξιολόγηση των πληροφοριών που προέρχονται από τον ηχοκαρδιογραφικό έλεγχο είναι εφικτή η οριστική διάγνωση για πολλές καρδιοπάθειες, ενώ για άλλες τίθεται η σωστή ένδειξη της περαιτέρω διερεύνησης με άλλες τεχνικές, όπως π.χ. ο καρδιακός καθετηριασμός. Επίσης διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό η επιλογή συντηρητικής ή επεμβατικής θεραπείας, των οποίων η αποτελεσματικότητα μπορεί να ελέγχεται με τις ίδιες τεχνικές σε τακτά χρονικά διαστήματα. Όλα αυτά επιτυγχάνονται αναίμακτα, τελείως ακίνδυνα για τον ασθενή και με αποδεκτό οικονομικό κόστος.

<i>ΠΡΩΙΜΕΣ</i>
Περικαρδιακή συλλογή
Επέκταση εμφράκτου
Σχηματισμός θρόμβου
Ρήξη μυοκαρδίου
Ελεύθερο τοίχωμα
Έλλειμμα μεσοκοιλιακού διαφράγματος
Θηλοειδής μυς
Λειτουργική ανεπάρκεια μιτροειδούς
Έμφραγμα δεξιάς κοιλίας
<i>ΟΨΙΜΕΣ</i>
Επέκταση εμφράκτου
Ανεύρισμα αριστερής κοιλίας
Θρόμβος αριστερής κοιλίας
Περικαρδιακή συλλογή
Λειτουργική ανεπάρκεια μιτροειδούς

Επιπλοκές εμφράγματος του μυοκαρδίου που ανιχνεύονται με το υπερηχοκαρδιογράφημα

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Όπως κάθε διαγνωστική μέθοδος, η υπερηχοκαρδιογραφία διαθέτει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η υπερηχοκαρδιογραφία καθεαυτή δεν θέτει σε κίνδυνο τον ασθενή, το χειριστή, το βοηθητικό προσωπικό, την έγκυο ή το έμβρυο. Οι ειδικές εξετάσεις όπως η υπερηχοκαρδιογραφία αντίθεσης (contrast echocardiography), το διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα (TEE) και η υπερηχοκαρδιογραφία κόπωσης (stress echocardiography) θέτουν τον ασθενή στον ελάχιστο επιπρόσθετο κίνδυνο που συνοδεύει τα διαδικαστικά βήματα που απαιτούνται για τη διενέργειά τους. Οι σύγχρονες υπερηχογραφικές διατάξεις διαθέτουν την ικανότητα απεικόνισης και των τεσσάρων καρδιακών βαλβίδων και των μεγάλων αγγείων. Παρέχουν τομογραφικές εικόνες υψηλής διακριτικής ικανότητας σε απεριόριστα επίπεδα, γεγονός που διευκολύνει τη διάγνωση πρακτικά όλων των μορφών ανατομικών καρδιαγγειακών διαταραχών. Η προσθήκη της σάρωσης Doppler επιτρέπει τον προσδιορισμό φυσιολογικών παραμέτρων που σχετίζονται με την ταχύτητα της αιματικής ροής και της κίνησης του μυοκαρδίου.

Η υπερηχοκαρδιογραφία διαθέτει ορισμένα μειονεκτήματα επειδή οι υπέρηχοι δεν διαδίδονται ικανοποιητικά διαμέσου αποτιτανωμένων δομών, όπως τα οστά, και για το λόγο αυτό απαιτείται η χρήση ενός κατάλληλου ακουστικού παραθύρου για τη βελτιστοποίηση της απεικόνισης. Στα νεογνά και τα βρέφη, οι υπέρηχοι διαπερνούν τον μη ασβεστοποιημένο χόνδρο και τα διαθέσιμα ακουστικά παράθυρα είναι περισσότερα από εκείνα των ενηλίκων. Στον ενήλικο πληθυσμό, απαιτείται η επιλογή ενός μη αποτιτανωμένου παραθύρου , συνήθως των μεσοπλεύριων διαστημάτων ή της υποξίφοειδικής περιοχής. Σε ασθενείς με στενά μεσοπλεύρια διαστήματα, η απεικόνιση είναι προβληματική. Ένα σημαντικότερο μειονέκτημα είναι ο βαθμός ανάκλασης των υπερηχητικών κυμάτων από τις αεροπληθείς δομές. Ο παρεμβαλλόμενος πνευμονικός ιστός σε ασθενείς με αποφρακτική πνευμονοπάθεια είναι δυνατό να υποβαθμίσει ή να καταστήσει ανεπαρκή την απεικόνιση.

Ένα ακόμη ζήτημα που σχετίζεται με την υπερηχοκαρδιογραφία είναι η κατάχρησή της. Εξαιτίας της απουσίας κινδύνου της κλασικής υπερηχογραφίας, η υπερβολική χρήση της από ανεπαρκώς εκπαιδευμένους χειριστές έχει εγείρει προσφάτως ποικίλους προβληματισμούς. Το Αμερικανικό Κολέγιο Καρδιολογίας, η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρία και η Αμερικανική Εταιρεία Υπερηχοκαρδιογραφίας έχουν καταρτίσει οδηγίες για την κατάλληλη εκπαίδευση στην τεχνική αυτή και παρόμοιες συστάσεις για την κατάλληλη κλινική εφαρμογή της.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ ΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας : Το Αμερικανικό Κολέγιο Καρδιολογίας και η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρία (ACC / AHA) έχουν εκδώσει από κοινού κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας. Οι οδηγίες αυτές προσδιορίζουν τις καταστάσεις εκείνες στις

οποίες η υπερηχοκαρδιογραφία αναμένεται ή όχι να παράσχει πληροφορίες που θα βελτιώσουν την αντιμετώπιση των ασθενών. Επιπλέον αυτές προτείνουν την περιορισμένη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας σε ασθενείς στους οποίους η αρχική αξιολόγηση αποκάλυψε ελάχιστες ή ήπιες διαταραχές, εκτός αν παρατηρηθεί μεταβολή της κλινικής κατάστασής τους.

Φυσήματα και βαλβιδική νόσος της καρδιάς

Σύμφωνα με τις οδηγίες, η υπερηχοκαρδιογραφία θεωρείται κατάλληλη σε κάθε ασθενή με καρδιοαναπνευστικά συμπτώματα και καρδιακό φύσημα και σε κάθε ασυμπτωματικό ασθενή με φύσημα ο οποίος θα μπορούσε δυνητικά να πάσχει από δομική καρδιακή νόσο. Ωστόσο, οι οδηγίες τονίζουν επίσης ότι η υπερηχοκαρδιογραφία δεν υποκαθιστά την προσεκτική κλινική εξέταση. Η εξέταση αυτή δεν ενδείκνυται σε ασθενείς με φυσήματα ή άλλα κλινικά ευρήματα τα οποία ένας έμπειρος εξεταστής θεωρεί λειτουργικά ή αθώα. Η περιοδική εξέταση ή παρακολούθηση δεν ενδείκνυται εφόσον δεν παρατηρηθεί μεταβολή των συμπτωμάτων ή των σημείων.

Σε ασθενείς με γνωστή ή πιθανολογούμενη βαλβιδική στένωση, οι οδηγίες προτείνουν τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας με στόχο την αξιολόγηση της βαρύτητας της στένωσης και της κοιλιακής δυσλειτουργίας. Η επαναξιολόγηση με υπερηχοκαρδιογράφημα θεωρείται κατάλληλη σε μεταβολή των συμπτωμάτων ή των σημείων καθώς επίσης σε ασθενείς με σοβαρή βαλβιδική στένωση ακόμα και αν είναι ασυμπτωματικοί. Η κύηση σε μια ασθενή με βαλβιδική στένωση θεωρείται επαρκής μεταβολή της κλινικής κατάστασης ώστε να δικαιολογήσει την υπερηχοκαρδιογραφική αξιολόγηση.

Η υπερηχοκαρδιογραφία Doppler αποτελεί την εξέταση εκλογής για την αξιολόγηση μιας βαλβιδικής ανεπάρκειας και την εκτίμηση της αναγκαιότητας μιας χειρουργικής παρέμβασης. Η περιοδική υπερηχοκαρδιογραφική εξέταση ενδείκνυται σε ασυμπτωματικούς ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια ή διάταση της αριστερής κοιλίας καθώς επίσης σε εκείνους που εμφανίζουν μεταβολή των συμπτωμάτων ή των σημείων ή στις γυναίκες που κυοφορούν. Η υπερηχοκαρδιογραφία δεν ενδείκνυται για επαναξιολόγηση ρουτίνας ασυμπτωματικών ενήλικων ασθενών με ήπια αορτική στένωση που έχουν σταθερά φυσικά σημεία και φυσιολογικό μέγεθος και λειτουργία της LV. Επιπλέον δεν ενδείκνυται για επαναξιολόγηση ρουτίνας ασυμπτωματικών ασθενών με ήπια ως μέτρια στένωση μιτροειδούς και σταθερά φυσικά σημεία.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες τονίζουν ότι η διάγνωση της πρόπτωσης της μιτροειδούς βαλβίδας θα πρέπει να τίθεται με βάση την αντικειμενική εξέταση, εν μέρει εξαιτίας του υψηλού ποσοστού των ψευδώς θετικών ευρημάτων της υπερηχοκαρδιογραφίας. Αποθαρρύνεται ιδιαίτερα η χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας για τον αποκλεισμό της πρόπτωσης της μιτροειδούς σε ασθενείς με σχετικά συμπτώματα χωρίς όμως άλλες κλινικές ενδείξεις της κατάστασης αυτής.

Η διενέργεια υπερηχοκαρδιογραφήματος ενδείκνυται απόλυτα σε όλους πρακτικά τους ασθενείς με γνωστή ή πιθανολογούμενη λοιμώδη ενδοκαρδίτιδα. Καθώς επίσης υποστηρίζεται η χρήση της μεθόδου πριν και μετά από την εφαρμογή

επεμβατικών τεχνικών για την αντιμετώπιση της βαλβιδικής νόσου. Υπερηχοκαρδιογραφία δεν ενδείκνυται για επαναξιολόγηση ρουτίνας ασθενών με αντικατάσταση βαλβίδας χωρίς υποψία βαλβιδικής δυσλειτουργίας και χωρίς μεταβολή των κλινικών σημείων και συμπτωμάτων. Επίσης σε ασθενείς των οποίων το κλινικό προφίλ αποκλείει τις θεραπευτικές παρεμβάσεις.

Θωρακικό άλγος και ισχαιμική νόσος της καρδιάς

Οι οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας σε ασθενείς με ύποπτη οξεία ισχαιμία του μυοκαρδίου όταν οι καθιερωμένες κλινικές εξετάσεις συμπεριλαμβανομένου του ΗΚΓ δεν είναι διαγνωστικές και σε ασθενείς με πιθανό αορτικό διαχωρισμό ή σοβαρή αιμοδυναμική αστάθεια. Δεν ενδείκνυται σε ασθενείς με υψηλή πιθανότητα ισχαιμίας ή εμφράγματος του μυοκαρδίου ή για αξιολόγηση θωρακικού άλγους για το οποίο είναι εμφανής ή μη καρδιολογική του προέλευση. Ενδείκνυται για αξιολόγηση της λειτουργίας της αριστερής και της δεξιάς κοιλίας και στη διάγνωση μηχανικών επιπλοκών όπως η ρήξη θηλοειδών μυών ή ο σχηματισμός τοιχωματικού θρόμβου. Αφού τεθεί η διάγνωση του οξέος ισχαιμικού επεισοδίου οι οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση ECHO για την εκτίμηση της έκτασης της μυοκαρδιακής βλάβης και την αξιολόγηση της κοιλιακής λειτουργίας καθώς επίσης για τον καθορισμό της πρόγνωσης στα πλαίσια της φαρμακολογικής ή φυσικής δοκιμασίας κόπωσης. Οι οδηγίες υποστηρίζουν σε μικρότερο βαθμό πλην όμως σαφώς τη χρήση του υπερηχοκαρδιογράφηματος για την εκτίμηση της εντόπισης και της βαρύτητας της νόσου σε ασθενείς υποψήφιους για επαναγγείωση των στεφανιαίων. Σε ασθενείς με χρόνια ισχαιμική νόσο της καρδιάς, οι οδηγίες προτείνουν την υπερηχοκαρδιογραφία ως κατάλληλη μέθοδο για την αξιολόγηση της κοιλιακής λειτουργίας και της βιωσιμότητας του μυοκαρδίου και την εκτίμηση του κινδύνου κατά την δοκιμασία φαρμακολογικής ή φυσικής κόπωσης. Ωστόσο, οι οδηγίες αναφέρουν σαφώς ότι η μέθοδος αυτή δε θα πρέπει να αντικαθιστά “ την δοκιμασία κόπωσης με κυλιόμενο τάπητα σε ασθενείς για τους οποίους η ηλεκτροκαρδιογραφική (ΗΚΓ) μελέτη θεωρείται επαρκής”. Δεν ενδείκνυται για διάγνωση OEM ήδη αποδεδειγμένου με τα κλασικά μέσα.

Μυοκαρδιοπάθεια και αξιολόγηση της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας

Το υπερηχοκαρδιογράφημα αποτελεί την ιδανική αρχική εξέταση για την αξιολόγηση της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας και συνεπώς θεωρείται εξέταση πρώτης γραμμής για τους ασθενείς με συμπτώματα ή σημεία που υποδηλώνουν δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας. Ενδείκνυται επίσης για α) εκτίμηση του μεγέθους και της λειτουργίας της LV σε ασθενείς με ύποπτη μυοκαρδιοπάθεια ή κλινικά διαγνωσμένη καρδιακή ανεπάρκεια. β) Οίδημα με κλινικά σημεία αυξημένης κεντρικής φλεβικής πίεσης επί υποψίας πιθανής καρδιακής αιτιολογίας ή όταν η κεντρική φλεβική πίεση δεν μπορεί να υπολογιστεί με αξιοπιστία και η κλινική υποψία καρδιακής νόσου είναι υψηλή. γ) Δύσπνοια με κλινικά σημεία καρδιακής νόσου. δ) Ασθενείς με ανεξήγητη υπόταση, ιδιαίτερα σε περιβάλλον εντατικής

θεραπείας. ε) Ασθενείς που έχουν εκτεθεί σε καρδιοτοξικούς παράγοντες, για τον καθορισμό των περιθωρίων χορήγησης επιπρόσθετων ή αυξημένων δόσεων. στ) Επανεκτίμηση της λειτουργίας της LV σε ασθενείς με εγκατεστημένη μυοκαρδιοπάθεια όταν έχει συμβεί τεκμηριωμένη μεταβολή των κλινικών ευρημάτων ή για την καθοδήγηση της φαρμακευτικής αγωγής.

Διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα (TEE) διενεργείται όταν το διαθωρακικό (TTE) δεν είναι διαγνωστικό. Η υπερηχοκαρδιογραφία ενδείκνυται επίσης για την αξιολόγηση της αριστερής κοιλιακής υπερτροφίας, της περιοριστικής μυοκαρδιοπάθειας και της καρδιακής ανεπάρκειας εξαιτίας διαστολικής δυσλειτουργίας. Η μέθοδος δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται για την εξέταση ρουτίνας των κλινικά σταθερών ασθενών για τους οποίους δεν προβλέπεται αλλαγή της θεραπείας και των ασθενών που εμφανίζουν οίδημα με φυσιολογικές όμως φλεβικές πιέσεις και απουσία ενδείξεων καρδιακής νόσου.

Περικαρδιακή νόσος

Το υπερηχοκαρδιογράφημα εξακολουθεί να αποτελεί την εξέταση εκλογής σε περιπτώσεις ασθενών με ύποπτη περικαρδιακή νόσο, περιλαμβανομένης της απλής συλλογής, της συμπίεσης ή συνδυασμό των δύο. Επίσης σε ασθενείς με ύποπτη αιμορραγία στον περικαρδιακό χώρο, π.χ. τραύμα, διάτρηση και σε περιπτώσεις περικαρδιακής τριβής αναπτυσσόμενης επί OEM και συνοδευόμενης από συμπτώματα όπως επίμονο άλγος, υπόταση και ναυτία. Επιπλέον ο υπέρηχος ενδείκνυται σε επανέλεγχο για ανίχνευση πρώιμων σημείων επιπωματισμού επί παρουσίας μεγάλης ή ταχέως αυξανόμενης συλλογής, υπερηχοκαρδιογραφική καθοδήγηση και παρακολούθηση περικαρδιοκέντησης.

Η υπερηχοκαρδιογραφία δεν ενδείκνυται : α) για επανέλεγχο ρουτίνας μικρών περικαρδιακών συλλογών σε κλινικά σταθερούς ασθενείς, β) για μελέτες επανελέγχου σε ασθενείς με καρκίνο ή με άλλες νόσους τελικού σταδίου για τους οποίους η αντιμετώπιση δεν θα επηρεαστεί από τα υπερηχοκαρδιογραφικά ευρήματα, γ) σε εκτίμηση του πάχους του περικαρδίου σε ασθενείς χωρίς κλινικά ευρήματα συμπιεστικής περικαρδίτιδας, δ) σε περικαρδιακή τριβή σε πρώιμο μη επιπλεγμένο έμφραγμα του μυοκαρδίου ή κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση, ε) σε ασθενείς στους οποίους τα αποτελέσματα της υπερηχοκαρδιογραφίας δεν θα επηρεάσουν την διάγνωση ή την κλινική λήψη αποφάσεων.

Καρδιακές μάζες και όγκοι

Η υπερηχοκαρδιογραφία αποτελεί την εξέταση πρώτης γραμμής για την διάγνωση καρδιακών μαζών και όγκων και συνεπώς ενδείκνυται : α) σε αξιολόγηση ασθενών με κλινικά σύνδρομα και επεισόδια που υποδηλώνουν υποκείμενη καρδιακή μάζα, β) σε αξιολόγηση ασθενών με υποκείμενη καρδιακή νόσο η οποία είναι γνωστό ότι προδιαθέτει στην ανάπτυξη μάζας, για τους οποίους η θεραπευτική απόφαση όσον αφορά σε χειρουργική επέμβαση ή αντιπηκτική αγωγή θα εξαρτηθεί από τα ευρήματα της υπερηχοκαρδιογραφίας, γ) σε παρακολούθηση ή μελέτες επιτήρησης έπειτα από τη χειρουργική εξαίρεση μαζών με υψηλή πιθανότητα

υποτροπής (όπως το μύξωμα), δ) σε ασθενείς με γνωστές πρωτοπαθείς κακοήθειες όταν η υπερηχοκαρδιογραφική διερεύνηση της καρδιακής συμμετοχής αποτελεί μέρος της σταδιοποίησης της νόσου.

Δεν ενδείκνυται σε ασθενείς στους οποίους τα αποτελέσματα της υπερηχοκαρδιογραφίας δεν θα επηρεάσουν την διάγνωση ή την κλινική λήψη αποφάσεων.

Παθήσεις των μεγάλων αγγείων

Το διαθωρακικό υπερηχοκαρδιογράφημα (TTE) επαρκεί συχνά για τη διάγνωση ανωμαλιών της αορτικής ρίζας και των εγγύς τμημάτων των πνευμονικών αγγείων αλλά το TEE αποτελεί πολύ πιο ευαίσθητη μέθοδο όσο αναφορά στην αξιολόγηση της πλειοψηφίας των παθήσεων των μεγάλων αγγείων και συνεπώς αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για τη διάγνωση : α) αορτικού διαχωρισμού, β) αορτικού ανευρύσματος, γ) αορτικής ρήξης, δ) παρακολούθησης αορτικού διαχωρισμού, ιδιαίτερα έπειτα από χειρουργική αποκατάσταση όταν εγείρονται υπόνοιες επιπλοκών ή προόδου της νόσου. Επειδή το TTE αποτελεί λιγότερο επεμβατική και δαπανηρή μέθοδο σε σύγκριση με το TEE η χρήση του προτείνεται για την παρακολούθηση των ασθενών έπειτα από την αποκατάσταση του αορτικού διαχωρισμού εφόσον δεν υπάρχει υπόνοια επιπλοκών ή εξέλιξης της κατάστασης και των συγγενών πρώτου βαθμού ασθενών με σύνδρομο Marfan ή άλλες διαταραχές του συνδετικού ιστού.

Πνευμονική νόσος

Το υπερηχοκαρδιογράφημα χρησιμεύει α) σε υπόνοια πνευμονικής υπέρτασης, β) σε πνευμονική εμβολή και υπόνοια παρουσίας θρόμβων στο δεξιό κόλπο ή στη δεξιά κοιλία ή στους κλάδους της κύριας πνευμονικής αρτηρίας, γ) σε διάκριση μεταξύ καρδιακής ή μη καρδιακής αιτιολογίας δύσπνοιας σε ασθενείς με ασαφείς κλινικές και εργαστηριακές ενδείξεις, δ) σε παρακολούθηση των πιέσεων της πνευμονικής αρτηρίας σε ασθενείς με πνευμονική υπέρταση για την εκτίμηση της ανταπόκρισης στη θεραπεία, ε) σε πνευμονική νόσο με κλινική υπόνοια καρδιακής συμμετοχής (πιθανή πνευμονική καρδιά).

Η υπερηχοκαρδιογραφία δεν θεωρείται απαραίτητη για την εξέταση ρουτίνας των ασθενών με πνευμονική νόσο ή των ασθενών με πνευμονική νόσο χωρίς μεταβολή της κλινικής κατάστασης.

Συστηματική υπέρταση

Η χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας σε ασθενείς με υπέρταση ενδείκνυται σύμφωνα με τις οδηγίες ACC/AHA εφόσον η αξιολόγηση της λειτουργίας ή της υπερτροφίας της αριστερής κοιλίας αναμένεται να επηρεάσει τη θεραπεία. Παράδειγμα αποτελεί ένας ασθενής με ήπια υπέρταση στον οποίο η διάγνωση υπερτροφίας της αριστερής κοιλίας θα οδηγήσει στην έναρξη φαρμακευτικής αγωγής. Οι οδηγίες αναφέρουν σαφώς ότι η αξιολόγηση της λειτουργίας της αριστερής

κοιλίας δεν ενδείκνυται σε όλους τους ασθενείς με υπέρταση και αποτρέπουν την περιοδική υπερηχοκαρδιογραφική εξέταση για την αξιολόγηση των μεταβολών της μάζας της αριστερής κοιλίας εφόσον οι ασθενείς λαμβάνουν αγωγή.

Νευρολογικές παθήσεις και άλλες καρδιοεμβολικές καταστάσεις

Η υπερηχοκαρδιογραφία χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση των ασθενών με εμβολικό επεισόδιο μείζονος περιφερικής ή σπλαχνικής αρτηρίας καθώς και σε νεότερους ασθενείς συνήθως κάτω των 45 ετών με αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια. Επίσης ενδείκνυται σε ασθενείς με νευρολογικά επεισόδια χωρίς ενδείξεις αγγειακής εγκεφαλικής νόσου ή άλλης προφανούς αιτίας και σε ασθενείς για τους οποίους η θεραπευτική κλινική απόφαση (π.χ. αντιπηκτική αγωγή) θα εξαρτηθεί από τα αποτελέσματα της υπερηχοκαρδιογραφίας.

Η χρήση της μεθόδου δεν ενδείκνυται σε ασθενείς στους οποίους τα αποτελέσματα της υπερηχοκαρδιογραφίας δεν θα οδηγήσουν στη χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής ή δεν θα μεταβάλουν τη διαγνωστική ή θεραπευτική προσέγγιση.

Αρρυθμίες και αίσθημα παλμών

Δεδομένου ότι οι αρρυθμίες είναι δυνατό να αποτελούν την εκδήλωση μιας υποκείμενης δομικής καρδιακής νόσου, οι οδηγίες των ACC/AHA θεωρούν την υπερηχοκαρδιογραφία ενδεδειγμένη μέθοδο για αρκετές υποομάδες ασθενών με αρρυθμίες και αίσθημα παλμών. Ωστόσο, δεν ενδείκνυται στην πλειοψηφία των ασθενών με αίσθημα παλμών ή μεμονωμένα πρώιμα κοιλιακά συμπλέγματα εφόσον δεν υπάρχουν άλλες ενδείξεις δομικής ή αρρυθμογόνου καρδιακής νόσου.

Οι οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας ως συμπληρωματικής μεθόδου άλλων σύνθετων ηλεκτροφυσιολογικών εξετάσεων. Οι κατευθυντήριες οδηγίες των ACC/AHA του έτους 1997 υποστηρίζουν τη χρήση του TEE για την εκτίμηση του κινδύνου θρομβοεμβολικών επεισοδίων σε ασθενείς με κολπική μαρμαρυγή εφόσον χρήζουν επείγουσας καρδιοανάταξης και δεν είναι επιθυμητή η χορήγηση μακροχρόνιας αντιπηκτικής αγωγής. Η τακτική αυτή δεν θεωρείται κατάλληλη εφόσον η διάρκεια της κολπικής μαρμαρυγής είναι μικρότερη από 48 ώρες. Ωστόσο, οι οδηγίες αυτές εκδόθηκαν πριν η σύγχρονη έρευνα τεκμηριώσει την ασφάλεια της χρήσης του TEE για τη εκτίμηση του κινδύνου θρομβοεμβολικών επεισοδίων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε εκλεκτική καρδιοανάταξη κολπικής μαρμαρυγής που διαρκεί πάνω από 48 ώρες. Συνεπώς, οι μελλοντικές αναθεωρήσεις των οδηγιών αυτών αναμένεται να ενισχύσουν τη χρήση του TEE ως εναλλακτικής μεθόδου της συμβατικής χορήγησης αντιπηκτικής αγωγής για διάστημα αρκετών εβδομάδων. Οι οδηγίες ACC/AHA αποτρέπουν τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας ως μεθόδου ρουτίνας για τη διερεύνηση της κλασικής νευροκαρδιογενούς συγκοπής ή σε ασθενείς στους οποίους δεν εγείρονται υπόνοιες καρδιακής νόσου.

Η υπερηχοκαρδιογραφία ενδείκνυται σε ασθενείς με κλινικές ενδείξεις καρδιακής νόσου ή συγκοπή πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά από άσκηση. Ενδείκνυται

σε ορισμένο βαθμό η χρήση της μεθόδου σε ασθενείς που εκδηλώνουν συγκοπή και ανήκουν σε επαγγελματική ομάδα υψηλού κινδύνου, όπως οι πιλότοι αεροσκαφών.

Προσυμπτωματικός έλεγχος

Οι οδηγίες των ACC/AHA δεν υποστηρίζουν τη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας για τον προσυμπτωματικό έλεγχο (screening) του γενικού πληθυσμού ή των ασυμπτωματικών αθλητών. Τα παραδείγματα κατάλληλης χρήσης της υπερηχοκαρδιογραφίας ως μεθόδου προσυμπτωματικού ελέγχου περιλαμβάνουν ασθενείς με οικογενειακό ιστορικό γενετικώς μεταβιβαζόμενων καρδιαγγειακών παθήσεων, τους δυνητικούς δότες για μεταμόσχευση καρδιάς και την περιοδική εξέταση των ασθενών που λαμβάνουν δυνητικά καρδιοτοξική χημειοθεραπεία.

Βαρέως πάσχοντες και τραυματίες

Το υπερηχοκαρδιογράφημα είναι συχνά χρήσιμο για την επιβεβαίωση της διάγνωσης σε αιμοδυναμικά ασταθείς, βαρέως πάσχοντες και τραυματισμένους ασθενείς. Το TEE είναι ιδιαίτερα χρήσιμο αν εγείρεται υπόνοια τραυματισμού ή αυτόματου διαχωρισμού της αορτής.

Ενήλικοι ασθενείς με συγγενείς καρδιακές παθήσεις

Η υπερηχοκαρδιογραφία ενδείκνυται α) σε ασθενείς με κλινική υπόνοια συγγενούς καρδιακής νόσου, με βάση τα σημεία και τα συμπτώματα όπως φύσημα, κυάνωση ή ανεξήγητο αποκορεσμό του αρτηριακού αίματος , και παθολογικό ΗΚΓ ή ακτινογραφία που υποδηλώνουν συγγενή καρδιοπάθεια, β) σε ασθενείς με γνωστή συγγενή καρδιακή νόσο υπό παρακολούθηση όταν μεταβληθούν τα κλινικά ευρήματα, γ) σε περιοδική υπερηχοκαρδιογραφική εξέταση σε ασθενείς με γνωστή συγγενή καρδιακή νόσο στους οποίους επιβάλλεται η παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας και της ανεπάρκειας κολποκοιλιακής βαλβίδας, δ) σε ασθενείς με γνωστή συγγενή καρδιακή νόσο στους οποίους επιβάλλεται η παρακολούθηση της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας, ε) σε περιοδική υπερηχοκαρδιογραφική εξέταση σε ασθενείς με χειρουργικά διορθωμένη συγγενή καρδιακή νόσο με τα ακόλουθα : μεταβολή της κλινικής κατάστασης , απαραίτητη παρακολούθηση της λειτουργίας της LV ή της RV, ή όταν υπάρχει πιθανότητα αιμοδυναμικής επιδείνωσης ή ιστορικό πνευμονικής υπέρτασης.

Οι οδηγίες αποθαρρύνουν την κατάχρηση της μεθόδου σε ασθενείς χωρίς μεταβολή της κλινικής κατάστασης, ιδιαίτερα αν είναι γνωστό ότι διαθέτουν ανωμαλίες ήσσονος αιμοδυναμικής σημασίας, όπως τα μικρά ελλείμματα του μεσοκοιλιακού ή μεσοκοιλιακού διαφράγματος.

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑ

Οι νόσοι του καρδιαγγειακού συστήματος αποτελούν μία από τις πρώτες αιτίες θανάτου. Αν και όλες οι καρδιοπάθειες δεν είναι θεραπεύσιμες, αν ανιχνευτούν έγκαιρα τότε η θεραπεία μπορεί να σταματήσει ή να επιβραδύνει την πορεία τους. Έτσι είναι πολύ σημαντική η έγκαιρη διάγνωση και η πυρηνική καρδιολογία είναι χρήσιμη σε ένα ευρύ φάσμα καρδιακών παθήσεων.

ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ

Η πυρηνική καρδιολογία αναπτύχθηκε ταχύτατα ως ειδικότητα εξαιτίας α) τις ανάπτυξης μηχανημάτων νέας τεχνολογίας με ευρύτερες εφαρμογές των ηλεκτρικών υπολογιστών σ' αυτά και β) στην σύνθεση νέων ραδιοφαρμάκων.

Σήμερα είναι διαθέσιμα ραδιοφάρμακα τόσο για την μελέτη της ανατομίας όσο και της λειτουργικότητάς του μυοκάρδιου.

Τα κυριότερα είναι:

1. TC – Υπερτεχ: Υπερτεχνητικό τεχνητίο
2. TC – ΑΔ: Ραδιοφάρμακα αιματικής δεξαμενής
3. TC – ΡΥΡ: Πυροφωσφορικό
4. Θάλλιο

Η δοσολογία μετράται σε mrad ανά milliCurie.

Τα τρία πρώτα ραδιοφάρμακα χρησιμοποιούν το τεχνητίο (TC). Το ραδιοφάρμακο αυτό χρησιμοποιείται με την μορφή υπερτεχνητικού τεχνητίου και εκλύεται από γεννήτρια μολυβδενίου. Το υπερτεχνητίο είναι απλό στην παρασκευή του, εύκολα διαθέσιμο και φτηνό. Έχει χρόνο ημιζωής 6 ώρες και εκπέμπει ακτινοβολία 140 keV. Τα χαρακτηριστικά αυτά του επιτρέπουν την ταχεία επανάληψη εξετάσεων αν χρειαστεί, και την χρησιμοποίηση σύγχρονων μηχανημάτων πυρηνικής ιατρικής. Στις μελέτες πρώτης διέλευσης (first pass) όπου χρειάζεται ταχεία IV χορήγηση του ραδιοφαρμάκου, φροντίζουμε να υπάρχει μεγάλη ειδική ραδιενέργεια ανά μονάδα όγκου, ώστε η χορήγηση να γίνει bolus. Άλλες ουσίες όπως π.χ. το διαιθυλθενετρίαμινο – πενταοξικό οξύ (DTPA) ή το θειούχο κολλοειδές, συνδεδεμένες με τεχνητίο έχουν χρησιμοποιηθεί ως ραδιοφάρμακα για μελέτες πρώτης διέλευσης.

Για την παρασκευή των ραδιοφαρμάκων της αιματικής δεξαμενής χρησιμοποιούνται ανθρώπινη λευκωματίνη ή ερυθρά αιμοσφαίρια. Η επισήμανση τους με τεχνητίο γίνεται in vitro ή in vivo.

Το τεχνητίο συνδεδεμένο με πυροφωσφορικό είναι ένα από τα κλασικά ραδιοφάρμακα που χρησιμοποιούνται για το σπινθηρογράφημα οστών.

Το θάλλιο (TI-201) είναι προϊόν παραγωγής κυκλοτρονίου. Το θάλλιο διασπάται με σύλληψη ηλεκτρονίων και εκπέμπει δύο φάσματα ενεργειών: το πρώτο στην περιοχή μεταξύ 135-167 keV και το δεύτερο σαν ακτινοβολία X υδραργύρου ανάμεσα από 69-83 keV. Το δεύτερο κυρίως χρησιμοποιείται για την απεικόνιση. Η βιολογική συμπεριφορά του θαλλίου επιτρέπει την απεικόνιση του μυοκαρδίου, δεδομένου ότι η συγκέντρωση του εξαρτάται τόσο από την αιματική ροή όσο και από την εναπόθεση του στο μυοκάρδιο κατά την δίοδό του μέσω των στεφανιαίων αγγείων. Ο ρυθμός της εναποθέσεως αυτής είναι γνωστός και σαν κλάσμα αποδρομής

και εξαρτάται από την λειτουργία της αντλίας Na-K-Ατράσης. Σε ηρεμία, το κλάσμα αποδρομής (extraction fraction) είναι περίπου 88% και δεν επηρεάζεται από μεταβολές του καρδιακού ρυθμού.

Το θεωρητικό υπόβαθρο για την χρησιμοποίηση της ασκήσεως στην απεικόνιση του μυοκαρδίου με θάλλιο βασίζεται στην σχέση της πρόσληψης του ραδιοφαρμάκου αυτού με την τοπική αιμάτωση του μυοκαρδίου. Όταν ενεθεί το θάλλιο, το μεγαλύτερο μέρος του συγκεντρώνεται στα νεφρά, το ήπαρ, και στους μύες. Η συγκέντρωση παραμένει στα όργανα αυτά για τουλάχιστον 2 ώρες μετά την ένεση. Η απομάκρυνση του από την αιματική κυκλοφορία είναι ταχύτατη. Πέντε λεπτά μετά την IV χορήγηση μόνο 5-8% της ποσότητας που χορηγήθηκε παραμένει στο πλάσμα.

Έχουν γίνει προσπάθειες για αντικατάσταση του θαλλίου με άλλες ενώσεις που μπορούν να επισημανθούν με τεχνητό, αλλά να διατηρούν τις ίδιες βιολογικές ιδιότητες. Βρέθηκε ότι παράγωγα των ισονιτριλίων, όταν συνδεθούν με τεχνητό [Tc-99m TBI] προσλαμβάνονται ταχέως από το μυοκάρδιο και δίνουν καλές εικόνες. Ο μηχανισμός προσλήψεως του Tc-99m TBI από το μυοκάρδιο διαφέρει από αυτόν του θαλλίου. Επίσης στο σπινθηρογράφημα με Tc-99m TBI δεν παρατηρείται επανακατανομή του ραδιοφαρμάκου με αποτέλεσμα να χρειάζεται και δεύτερη έγχυση σε ηρεμία. Το Tc-99m TBI εμφανίζει σημαντική πρόσληψη από τους πνεύμονες και το ήπαρ και έτσι μετριάζεται η διαγνωστική του ικανότητα.

Επίσης η ανοσοσπινθηρογράφηση με μονοκλωνικά αντισώματα εφαρμόστηκε στην in vivo απεικόνιση διαφόρων παθοφυσιολογικών διεγερσιών.

Έτσι επισημασμένα αντισώματα εναντίον της μυοσίνης του μυοκαρδίου (αντιμυοσίνη) έχουν χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση των περιοχών προσφάτου εμφράγματος του μυοκαρδίου.

Το θεωρητικό υπόβαθρο για την χρησιμοποίηση τέτοιων παραγόντων ξεκίνησε από την αρχική παρατήρηση ότι η πρόσληψη αντιμυοσίνης στο μυοκάρδιο παρατηρείται ειδικά μετά τον θάνατο των μυοκαρδιακών κυττάρων.

Η μυοσίνη, το αντιγόνο-στόχος, είναι αδιάλυτο και παραμένει μέσα στο κύτταρο και μετά από την ρήξη της μεμβράνης του. Έχει επίσης παρατηρηθεί ότι η μέγιστη πρόσληψη αντιμυοσίνης παρατηρείται στις περιοχές εκείνες που παρουσιάζουν χαμηλότερη αιματική ροή. Αυτό το εύρημα είναι διαφορετικό σε σχέση με το TC-PYP όπου η μέγιστη πρόσληψη παρατηρείται σε περιοχές που έχουν 30-40% της μέγιστης αιματικής ροής.

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ

Υπάρχουν 4 βασικοί τύποι αιματώσεως του μυοκαρδίου που ενδιαφέρουν την πυρηνική καρδιολογία. Ο κάθε τύπος παρουσιάζει ιδιαίτερη και χαρακτηριστική αιματική ροή τόσο σε ηρεμία όσο και μετά από κόπωση. Οι τύποι είναι:

- 1) Φυσιολογικό μυοκάρδιο με φυσιολογική αιμάτωση τόσο σε ηρεμία όσο και στην άσκηση.
- 2) Μυοκάρδιο με φυσιολογική αιμάτωση στην ηρεμία αλλά ισχαιμικό στην άσκηση.
- 3) Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.

4) Παλαιό έμφραγμα του μυοκαρδίου με μειωμένη ή καθόλου αιμάτωση σε ηρεμία.

Στους τέσσερις αυτούς τύπους ισχύουν τα παρακάτω.

1) Ο ρυθμός ροής του αίματος σε ηρεμία στο μυοκάρδιο της αριστερής κοιλίας είναι περίπου 100cc/100gr/min δηλαδή 1cc/gr/min. Μετά από άσκηση του φυσιολογικού μυοκαρδίου η τιμή αυτή τριπλασιάζεται ή και τετραπλασιάζεται και θεωρείται φυσιολογική ανταπόκριση.

2) Ο ρυθμός ροής σε ηρεμία στο ισχαιμικό μυοκάρδιο παραμένει φυσιολογικός ακόμη και σε στένωση μεγάλου βαθμού. Όταν η στένωση γίνει περίπου 80% τότε μόνο επηρεάζεται ο βαθμός ροής σε ηρεμία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα στεφανιαία αγγεία έχουν αρκετές εφεδρείες. Γι' αυτό τον λόγο πολλοί ασθενείς με στενώσεις 60-90% δεν έχουν κανένα σύμπτωμα σε ηρεμία αλλά η ανταπόκριση στην άσκηση είναι επηρεασμένη. Στα άτομα αυτά, ο ρυθμός ροής δεν αυξάνεται 3 ή 4 φορές αλλά διπλασιάζεται, με αποτέλεσμα η μειωμένη αιματική ροή δεν είναι αρκετή για να μπορεί να ανταπεξέλθει στις ανάγκες του μυοκαρδίου σε οξυγόνο με συνέπεια να προκαλείται ισχαιμία.

3) Το μυοκάρδιο έχει πολύ μικρή δυνατότητα να ανταπεξέλθει σε χαμηλούς ρυθμούς ροής αίματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το αίμα που έρχεται από τις αρτηρίες και απομακρύνεται από τις φλέβες αποδίδει πρακτικά σε κάθε διέλευση το 100% του O₂ που μεταφέρει. Άρα το O₂ που φτάνει στο μυοκάρδιο αποδίδεται σε μια μόνο διέλευση. Στα άλλα όργανα π.χ. άκρα, εγκέφαλο, νεφρά δεν απάγεται όλο το O₂ που διέρχεται ενώ αυτό δεν συμβαίνει με το μυοκάρδιο, όπου η πρόσληψη του O₂ εξαρτάται αποκλειστικά από την ροή. Έτσι για παροχή αίματος σε συνθήκες ηρεμίας από 100 μέχρι 80cc/min/100gr μυοκαρδίου η καρδιά λειτουργεί ικανοποιητικά αλλά αν η ροή του αίματος μειωθεί στα 30-40/min/100gr μυοκαρδίου τότε έχουμε έμφραγμα.

4) Οι περισσότερες μόνιμες ισχαιμικές βλάβες του μυοκαρδίου επουλώνονται και σχηματίζουν ουλώδη ιστό. Ο ουλώδης ιστός έχει χαμηλότερη ροή από το φυσιολογικό μυοκάρδιο (περίπου 20cc/min/100gr). Έτσι, αν γίνει έκχυση με ισότοπο του οποίου η κατανομή εξαρτάται από την αιματική ροή, τότε η περιοχή της ουλής στο μυοκάρδιο θα προσλάβει λιγότερο ραδιοφάρμακο από ότι το φυσιολογικό μυοκάρδιο, με αποτέλεσμα να εμφανιστεί στο σπινθηρογράφημα ως περιοχή πολύ ελαττωμένη πρόσληψης του ραδιοφαρμάκου.

Ανατομία αγγείωσης του μυοκαρδίου

Η αγγείωση του μυοκαρδίου προέρχεται από την αορτή, με αγγεία που ξεκινούν πριν από τις αορτικές βαλβίδες, από διευρύνσεις που ονομάζονται κόλποι του Valsava.

Η δεξιά στεφανιαία αρτηρία εκφύεται από τον δεξιό στεφανιαίο κόλπο και καταλήγει στον οπίσθιο κατιόντα κλάδο.

Δίνει: α) την κωνική αρτηρία, β) την αρτηρία του φλεβόκομβου και γ) την αρτηρία του οξέος χείλους.

Η αρτηρία αυτή αιματώνει τον δεξιό κόλπο και την κάτω (διαφραγματική) επιφάνεια της αριστερής κοιλίας.

Η αριστερή στεφανιαία αρτηρία εκφύεται από τον αριστερό στεφανιαίο κόλπο και διακλαδώνεται στον πρόσθιο κατιόντα κλάδο και την περισπωμένη αρτηρία.

Ο πρόσθιος κατιόν κλάδος αιματώνει το προσθιοπλάγιο τοίχωμα της αριστερής κοιλίας και το μεσοκοιλιακό διάφραγμα.

Η περισπωμένη αιματώνει τον αριστερό κόλπο και το οπίσθιο τοίχωμα της αριστερής κοιλίας.

Τρεις τύποι αιματώσεως του κάτω τοιχώματος και μεγάλου μέρους του οπίσθιου τοιχώματος έχουν διαπιστωθεί:

- 1) Στο μεγαλύτερο ποσοστό των περιπτώσεων επικρατεί η δεξιά στεφανιαία.
- 2) Σε λιγότερο ποσοστό η αριστερή στεφανιαία και σε
- 3) Ελάχιστο ποσοστό η δεξιά και αριστερή στεφανιαία συμμετέχουν εξίσου.

Στην πυρηνική καρδιολογία για πρακτικούς λόγους θεωρείται ότι: η αριστερή στεφανιαία αρτηρία αρδεύει το προσθιοπλάγιο και το προσθιοδιαφραγματικό μυοκάρδιο, ενώ η δεξιά στεφανιαία αρτηρία αρδεύει το κατώτερο τοίχωμα και η περισπωμένη το διαφραγματικό τοίχωμα.

Διαχωρισμός ανάμεσα στην ισχαιμική νόσο του μυοκαρδίου και στην στεφανιαία νόσο

Στην ισχαιμία υπάρχει ανεπαρκής παροχή αίματος σχετικά με τις συγκεκριμένες ανάγκες του μυοκαρδίου.

Ο όρος στεφανιαία νόσος παθολογοανατομικά δηλώνει το ανατομικό εύρημα της στενώσεως του αυλού των στεφανιαίων αγγείων, εύρημα που δεν συνοδεύεται απαραίτητα από κλινική εκδήλωση ισχαιμίας. Η ισχαιμία εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως π.χ. ο αριθμός, ο βαθμός και το μήκος των στενώσεων, η ύπαρξη παράπλευρης κυκλοφορίας, η αρτηριακή πίεση κ.α.

Οι κλινικοί παράγοντες για την εκτίμηση της πιθανότητας ύπαρξης στεφανιαίας νόσου πριν την δοκιμασία κόπωσης είναι το φύλο, η ηλικία και τα χαρακτηριστικά του πόνου. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα κόπωσης βοηθά αλλά αφήνει και πολλές περιπτώσεις με αμφιβολίες για την διάγνωση της στεφανιαίας νόσου. Ο ασθενής τότε υποβάλλεται σε άλλες εξετάσεις για περαιτέρω διερεύνηση όπως:

α) Στεφανιογραφία η οποία είναι μέθοδος επεμβατική και, κυρίως εκτιμά την ανατομική έκταση της βλάβης που πολλές φορές δεν συμβαδίζει με την λειτουργικότητα του μυοκαρδίου και

β) μέθοδοι της πυρηνικής καρδιολογίας και κυρίως δοκιμασία θαλλίου και οι μελέτες κινητικότητας του μυοκαρδίου.

Οι μέθοδοι της πυρηνικής ιατρικής έχουν την ικανότητα:

- 1) να εκτιμούν την έκταση και την βαρύτητα της στεφανιαίας νόσου
- 2) να προβλέπουν την πρόγνωση
- 3) να εκτιμούν την λειτουργική σημασία γνωστών στενώσεων
- 4) να εκτιμούν την βιωσιμότητα του μυοκαρδίου

Το σπινθηρογράφημα αιματώσεως του μυοκαρδίου έχει διαγνωστική εφαρμογή σε ασθενείς με γνωστή στεφανιαία νόσο για να βοηθήσουν στην εκλογή κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής και τέλος σε ασθενείς με ενδιάμεση πιθανότητα να έχουν στεφανιαία νόσο όπως π.χ. ασυμπτωματικοί ασθενείς με θετικό ηλεκτροκαρδιογράφημα κόπωσης ή ασθενείς με άτυπο θωρακικό άλγος και θετικό ή μη διαγνωστικό ηλεκτροκαρδιογράφημα κόπωσης.

Επίσης λαμβάνονται διάφορες παράμετροι της καρδιακής λειτουργίας όπως αυτές μετρούνται με τις μεθόδους της πυρηνικής καρδιολογίας.

	Φυσιολ.	Ο.Ε.	Π.Ε.	Μυοκ/πάθεια
1. Τελοδιαστολικός όγκος EDV)	150	150	150-300	300
2. Τελοσυστολικός όγκος (ESV)	50	100	50-200	200
3. Όγκος παλμού (SV)	100	50	100	100
4. Καρδιακή παροχή (CO)	6.000	3.000	6.000	6.000
5. Κλάσμα εξωθήσεως (EF)	66	33	33-66	33

$CO=SV \times \text{καρδιακό ρυθμό (cc/min)}$

$EF=SV/EDV$

Σε βαλβιδοπάθειες και νόσους του περικαρδίου η πυρηνική καρδιολογία χωρίζει τις νόσους σε 3 κατηγορίες.

- 1) Υπερφόρτιση όγκου
 - α) ανεπάρκεια αορτής
 - β) ανεπάρκεια μιτροειδούς
- 2) Υπερφόρτιση πίεσεως
 - α) Στένωση αορτής
 - β) υπέρταση
- 3) Περιορισμός όγκου
 - α) Στένωση μιτροειδούς
 - β) Συμπιεστική περικαρδίτις

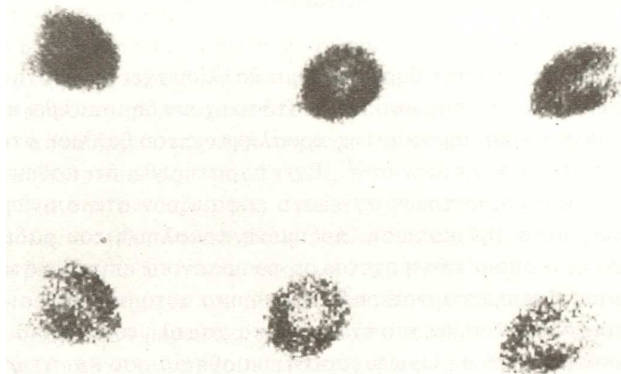
Όπου και λαμβάνονται μετρήσεις των διαφόρων παραμέτρων της καρδιακής λειτουργίας στις καταστάσεις αυτές.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ ΜΕ ΘΑΛΛΙΟ

Τα ιόντα του θαλλίου ^{201}Tl (^{201}Tl) συγκεντρώνονται σε αρκετή ποσότητα στα κύτταρα μυοκαρδίου ώστε να γίνεται εφικτή η απεικόνιση της τοπικής μυοκαρδιακής ροής. Τα ιόντα θαλλίου έχουν παρόμοια συμπεριφορά με εκείνα του καλίου. Το θάλλιο αμέσως μετά την χορήγησή του κατανέμεται ανάλογα με την αιματική παροχή αλλά αργότερα επανακατενέμεται σύμφωνα με την δεξαμενή καλίου. Η διαδικασία επανακατανομής αρχίζει μισή ώρα μετά την χορήγησή του. Το ^{201}Tl χρησιμοποιείται και σε δοκιμασία κόπωσης. Ταυτόχρονα με την άσκηση γίνεται και συνεχής καταγραφή ηλεκτροκαρδιογραφήματος 12 απαγωγών. Πριν την κόπωση λαμβάνεται σύντομο ιστορικό και γίνεται κλινική εξέταση κυρίως στο καρδιαγγειακό σύστημα. Στην δοκιμασία κόπωσης με θάλλιο αυτό χορηγείται IV (ενδοφλέβια) περίπου 30-60 sec προτού σταματήσει η κόπωση και στην συνέχεια λαμβάνονται 2 σπινθηρογραφήματα. Το ένα ονομάζεται σπινθηρογράφημα κόπωσης, 10 min μετά την ένεση οπότε το ραδιοϊσότοπο έχει εξαγγειωθεί και βρίσκεται στο μυοκάρδιο, και

το άλλο ένα σε φάση ηρεμίας, 3-4 ώρες μετά την ένεση, οπότε τα μυοκαρδιακά κύτταρα, ανταλλάσσοντας ^{201}Th με K δια της μεμβράνης, έχουν εκκενωθεί αρκετά από το ^{201}Th . Έτσι, το πρώτο σπινθηρογράφημα κόπωσης δείχνει ροή αίματος και άρδευση του μυοκαρδίου ενώ το δεύτερο σπινθηρογράφημα ηρεμίας δείχνει κατανομή του καλίου και επομένως βιωσιμότητα του μυοκαρδίου.

Στο φυσιολογικό σπινθηρογράφημα παρατηρείται ομοιογενής πρόσληψη του ^{201}Th από το μυοκάρδιο. Μειωμένη πρόσληψη του ^{201}Th σε περιοχή του μυοκαρδίου υποδηλώνει ότι εκεί υπάρχει ελάτωση ή απουσία αρδύσεως του μυοκαρδίου. Εάν το έλλειμμα αυτό εμφανίζεται κατά την κόπωση και εξαφανίζεται στο σπινθηρογράφημα ηρεμίας 3-4 ώρες αργότερα τότε έχουμε αναστρέψιμη ισχαιμία του μυοκαρδίου. Εάν όμως το σπινθηρογραφικό έλλειμμα είναι σταθερό κατά την κόπωση και 3-4 ώρες αργότερα, τότε αντιστοιχεί σε νέκρωση του μυοκαρδίου. Εδώ μπορεί να γίνει έλεγχος μήπως υπάρχει βιώσιμος ιστός μέσα στην εμφανιζόμενη ως νεκρή περιοχή με δοκιμασία επαναχορήγησης: μετά το σπινθηρογράφημα ηρεμίας χορηγείται πάλι δόση ^{201}Th και μετά 10min λαμβάνεται νέο σπινθηρογράφημα κόπωσης.



Η αναστρέψιμη ισχαιμία της προηγούμενης νεκρής περιοχής, συνηγορεί υπέρ βιωσιμότητας του μυοκαρδιακού ιστού στην εμφραγματική περιοχή και αυτό μπορεί να αποτελεί ένδειξη για επεμβατική θεραπεία. Φυσιολογικά, μετά την άσκηση οι πνεύμονες προσλαμβάνουν ελάχιστα ή καθόλου ^{201}Th . Αύξηση του ^{201}Th στα πνευμονικά πεδία υποδηλώνει αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια και τότε η σχέση πρόσληψης καρδιάς/πνευμόνων είναι 0,42.

Αντενδείξεις δοκιμασίας κόπωσης με θάλλιο

- α) πρόσφατα αύξηση της συχνότητας των συμπτωμάτων στηθάγχη
- β) συμπτώματα εμφάνισης πρόσφατου αδιάγνωστου εμφράγματος
- γ) συστηματική νόσος που εμφανίστηκε την ημέρα της δοκιμασίας με συνέπεια να μην μπορεί να γίνει σωστά η κόπωση
- δ) ευρήματα συμβατά με μέτρια ή σοβαρή στένωση αορτής
- ε) οξεία συμφορητική καρδιοπάθεια

Ενδείξεις δοκιμασίας κόπωσης με θάλλιο

Η ραδιοισοτοπική εξέταση με ^{201}Th συνιστάται στις περιπτώσεις που η ηλεκτροκαρδιογραφία δοκιμασίας κόπωσης δεν δίνει σαφή απάντηση στο ερώτημα, αν υπάρχει στεφανιαία νόσος π.χ. αποκλεισμός αριστερού σκέλους, υπερτροφία αριστερής κοιλίας κ.α., δηλαδή καταστάσεων που καθιστούν δύσκολη ή αδύνατη την εκτίμηση των μεταβολών του ST κατά την κόπωση. Επίσης για την εκτίμηση της λειτουργικής σημασίας γνωστών στεφανιαίων βλαβών και για την αξιολόγηση του ζώντος μυοκαρδίου μετά από έμφραγμα.

Ενδείξεις διακοπής δοκιμασίας κόπωσης με θάλλιο

1. Επίτευξη τουλάχιστο 85% του προβλεπόμενου μεγίστου καρδιακού ρυθμού

2. Στηθαγγικό άγχος
3. Εμφάνιση αρρυθμίας
4. Δύσπνοια
5. Εμφάνιση σημείων ελάττωση της καρδιακής παροχής (εγκεφαλική ανεπάρκεια με μορφή ζάλης)
6. Υπόταση
7. Σημαντική σωματική κόπωση

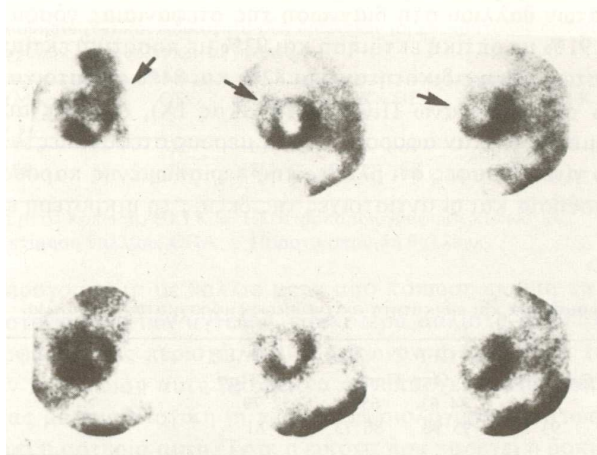
Προετοιμασία ασθενούς

Οι ασθενείς που παίρνουν αναστολείς των β-υποδοχέων ή αναστολείς του ασβεστίου, θα πρέπει να διακόπτονται τα φάρμακα 36-48 πριν, τα νιτρόδη μακράς δράσης μπορεί να διακοπούν την προηγούμενη της εξέτασης. Η διακοπή των φαρμάκων γίνεται για να γίνει δυνατή η μέγιστη αύξηση του καρδιακού ρυθμού. Στην μέγιστη κόπωση γίνεται έκχυση IV 2mCi θαλλίου. Η ένεση γίνεται με τον άρρωστο νηστικό για να ελαττώσουμε την πρόσληψη στα σπλάγχνα και σε όρθια θέση για να μειωθεί η πρόσληψη από τους πνεύμονες.

Εμφραγμα

Εάν γίνει σπινθηρογράφημα με θάλλιο σε ηρεμία μέσα σε 6 ώρες από την εμφάνιση των συμπτωμάτων OEM εμφανίζεται πάντοτε σπινθηρογραφικό έλλειμμα στην εμφραγματική περιοχή. Σήμερα είναι δυνατή η απλή, επίπεδη (planar) σπινθηρογραφική εξέταση ^{201}Tl στην κλίνη του ασθενούς.

Σε επαναληπτική εξέταση 6-24 ώρες μόνο 88% των σπινθηρογραφημάτων θα είναι θετικά και μετά από 24 ώρες μόνο το 72%. Το μέγεθος της βλάβης στο σπινθηρογράφημα αντανακλά το ποσό του μύος της αριστερής κοιλίας που έχει ελαττωμένη αιμάτωση και περιλαμβάνει τόσο περιοχές παλαιού εμφράγματος, όσο και περιοχές νέας νεκρώσεως ή ισχαιμικές περιοχές. Δυστυχώς το σπινθηρογράφημα με θάλλιο δεν μπορεί να βοηθήσει στην διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμφράγματος και ισχαιμίας, γιατί και στις δύο αυτές καταστάσεις είναι θετικό. Γι' αυτό τον λόγο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν δοκιμασία διαλογής (screening test) για την εισαγωγή ασθενών σε ΜΕΘ.



ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η ευαισθησία των σπινθηρογραφημάτων θαλλίου στην διάγνωση της στεφανιαίας νόσου είναι 91% με οπτική εκτίμηση και 93% με ποσοτική εκτίμηση των σπινθηρογραφημάτων.

Η ειδικότητα είναι 82% και 84% αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές διαφοροποιούνται σημαντικά όταν αφορούν τις επιμέρους στεφανιαίες αρτηρίες.

Το σπινθηρογράφημα είναι πιο ευαίσθητο στην διάγνωση των διατοίχωματικών εμφραγμάτων (88%) παρά των μη-διατοίχωματικών (63%).

Σύγκριση μεταξύ ηλεκτροκαρδιογραφήματος κόπωσης και σπινθηρογραφήματος θαλλίου

Μετά από μελέτες αναφέρεται ότι η ευαισθησία του θαλλίου με κόπωση για την διάγνωση της στενώσεως των στεφανιαίων αγγείων είναι 80% και η ειδικότητα 92% όταν η αντίστοιχη ευαισθησία του ηλεκτροκαρδιογραφήματος κόπωσης είναι 64% και η ειδικότητα 82%.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Με την ραδιοϊσοτοπική αγγειοκαρδιογραφία γίνεται ακριβής εκτίμηση της λειτουργικότητας της αριστερής ή της δεξιάς κοιλίας. Τα στοιχεία εκτίμησης της λειτουργικότητας των κοιλιών μπορούν να ληφθούν με δύο τρόπους.

1) με μελέτες πρώτης διέλευσης (first pass)

2) με το σπινθηρογράφημα πύλης σε ισορροπία (gated Blood pool scan)

Και οι δύο τρόποι αναφέρονται στην απεικόνιση της αιματικής δεξαμενής της καρδιάς και επειδή το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στις κοιλίες περιγράφονται και ως ισοτοπική κοιλιογραφία.

1) Οι μελέτες της πρώτης διέλευσης γίνονται με την ταχεία ένεση, με μορφή bolus Tc99m-partechnetate ή άλλου ραδιοφαρμάκου. Μετά την IV ένεση η ραδιοενεργός ουσία δεν πρέπει να εξέρχεται από το καρδιαγγειακό σύστημα αλλά να μείνει μέσα στην κυκλοφορία, και γι' αυτό χρησιμοποιείται ανθρώπινη λευκωματίνη ή ερυθρά αιμοσφαίρια επισημασμένα με το Tc-99m. Για να καταγραφεί η διέλευση του ραδιοφαρμάκου μέσα από τις καρδιακές κοιλότητες απαιτείται η χρήση ενός κατευθυντή υψηλής ευαισθησίας. Η όλη εξέταση διαρκεί λιγότερο από 1 min από το οποίο μόνο τα πρώτα 20-30 sec είναι χρήσιμα. Τα στοιχεία συλλέγονται με ρυθμό 10-30msec.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου

Μελετάται η καρδιά σε οποιαδήποτε γωνία-κατά προτίμηση δεξιά πλάγια λοξή (RAO) μια προβολή που χρησιμοποιείται και στην στεφανιογραφία. Σ'αυτή την προβολή απεικονίζεται το πρόσθιο τοίχωμα, η κορυφή, το κατώτερο ή διαφραγματικό και το οπίσθιο τοίχωμα.

Μειονεκτήματα της μεθόδου

- Απαιτείται πολύ υψηλή ειδική ραδιενέργεια σε πολύ μικρό όγκο.
- Πολύ καλή τεχνική στην χορήγηση του φαρμάκου
- Ικανότητα του γιατρού
- Δεν εφαρμόζεται η μέθοδος σε αρρυθμία
- Αν απαιτούνται περισσότερες λήψεις θα πρέπει να γίνουν ισόποσες χορηγήσεις του ραδιοφαρμάκου.

2) Οι μελέτες των σπινθηρογραφημάτων πύλης επιτρέπουν την μελέτη της καρδιακής λειτουργίας σε ισορροπία.

Τα πλεονεκτήματα του να μετρά κάποιος την λειτουργία των κοιλιών σε ισορροπία παρά στην πρώτη διέλευση είναι:

α) η καρδιά μπορεί να εξεταστεί με πολλές προβολές χωρίς ανάγκη νέας ένεσης,

β) είναι δυνατή η εξέταση του αρρώστου σε διαφορετικά επίπεδα ασκήσεως,
γ) δεδομένου ότι αθροίζονται δεδομένα από πολλούς κύκλους η στατιστική αβεβαιότητα ελαττώνεται.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- α) αυξημένη ακτινοβολία υποστρώματος,
- β) ο χρόνος συλλογής των στοιχείων είναι μεγαλύτερος
- γ) δημιουργούνται προβλήματα σε σοβαρή αρρυθμία

Με το σπινθηρογράφημα πύλης μπορούμε να καταγράψουμε το ποσό της ραδιενέργειας στην κοιλότητα της αριστερής κοιλίας κατά την συστολή και κατά την διαστολή. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές φάσεις μας δίνει το κλάσμα εξωθήσεως, έναν δείκτη που παρέχει πληροφορίες για την λειτουργία της καρδιάς ως αντλία παροχής αίματος στο υπόλοιπο σώμα. Το πλεονέκτημα της μεθόδου για τον υπολογισμό του κλάσματος εξωθήσεως είναι το γεγονός ότι δεν λαμβάνεται καθόλου υπόψη η γεωμετρία της αριστερής κοιλίας αντίθετα με ότι συμβαίνει με τις αγγειοκαρδιογραφικές μεθόδους.

ΤΕΧΝΙΚΗ: η λήψη του σπινθηρογραφήματος πύλης περιλαμβάνει:

I) συλλογή πληροφοριών

II) καταγραφή και ανάλυση εικόνων

1) Συλλογή πληροφοριών μπορεί να γίνει με 2 τρόπους

α. κατά χρονικά πλαίσια (frame mode)

β. κατά σειρά (list mode)

α. κατά χρονικά πλαίσια. Η συλλογή πληροφοριών ρυθμίζεται από το έπαρμα R οι εικόνες καταγράφονται σε διάφορες θέσεις – πλαίσια που το καθένα έχει ένα προκαθορισμένο χρόνο ανά πλαίσιο, περίπου 10-50 msec μέχρις ότου έρθει το επόμενο έπαρμα R . Όταν συμβεί αυτό, οι πληροφορίες από το πρώτο χρονικό πλείσιο του καρδιακού κύκλου, προστίθενται στον αντίστοιχο του προηγούμενου κύκλου κοκ. Ο συνολικός χρόνος καταγραφής διαρκεί 10min, και, οι σύνθετες εικόνες που προκύπτουν περιέχουν περίπου 200.000-400.000 κρούσεις ανά πλαίσιο (500-1000 παλμούς).

Για να εξασφαλιστεί ότι τα δεδομένα που συλλέγονται αναπαριστούν την καρδιακή λειτουργία, η κατάσταση του ασθενούς πρέπει να είναι σταθερή σ' όλη την διάρκεια της εξέτασης.

β) κατά σειρά

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος των καρδιακών κύκλων με ανώμαλη συχνότητα χρησιμοποιείται η συλλογή πληροφοριών κατά σειρά (list mode). Με την τεχνική αυτή ο ηλεκτρονικός υπολογιστής καταγράφει την θέση κάθε φωτονίου που συλλέγετε διαδοχικά από την γ- camera. Όταν συμπληρωθεί η συλλογή πληροφοριών, αυτή η διαδοχική σειρά κατανομής μπορεί να κατανεμηθεί είτε ανάλογα με τη διάρκεια του παλμού είτε σε συσχέτιση του ενός παλμού με τον άλλο. Επίσης τα δεδομένα μπορούν να τακτοποιηθούν χρονικά είτε προς τα εμπρός (από την τελοδιαστολή μέσω της συστολής προς την επόμενη τελοδιαστολή) είτε προς τα πίσω (από την τελοδιαστολή προς τα πίσω μέσω της προηγούμενης συστολής).

2. Καταγραφή και ανάλυση εικόνων

Ηρεμία Λαμβάνονται με τον άρρωστο σε ύπτια θέση τρεις λήψεις:

α) πρόσθια

β) αριστερή πλάγια λοξή: διαχωρίζει την αριστερή από την δεξιά κοιλία

γ) αριστερή πλάγια ή αριστερή πλάγια λοξή: απεικόνιση του οπισθοβασικού τοιχώματος των αριστερών κοιλοτήτων.

Οι τρεις αυτές λήψεις απεικονίζουν την κινητικότητα της βάσης και της κορυφής του μυοκαρδίου, και του οπισθίου τοιχώματος της αριστερής κοιλίας.

Άσκηση: Η λειτουργικότητα (με την έννοια των εφεδρειών) της αριστερής κοιλίας μετριέται με το σπινθηρογράφημα πύλης κατά την διάρκεια άσκησης. Δεδομένου ότι η διάρκεια της άσκησης είναι περιορισμένη, λαμβάνεται λήψη μόνο στην αριστερή πλάγια λοξή θέση προκειμένου να υπολογιστούν οι διαφορές του κλάσματος εξωθήσεως ανάμεσα σε ηρεμία, και σε άσκηση. Εδώ φυσιολογικά αυξάνεται το κλάσμα εξωθήσεως της αριστερής κοιλίας τουλάχιστον κατά 5% πάνω από τιμή σε ηρεμία. Εάν το κλάσμα εξωθήσεως δεν αυξάνεται, ή αν ελαττώνεται κατά την δοκιμασία τότε η λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας είναι περιορισμένη. Επίσης η σύγκριση των σπινθηρογραφημάτων ηρεμίας και κόπωσης επιτρέπει την αποκάλυψη λεπτών τοιχωματικών δυσκινησιών της αριστερής και της δεξιάς κοιλίας. Οι ενδείξεις διακοπής της δοκιμασίας είναι ίδιες μ' αυτές της δοκιμασίας κοπώσεως με θάλλιο

Ανάλυση

Τα σπινθηρογραφήματα «πύλης» αναλύονται σε δύο φάσεις: πρώτα γίνεται επισκόπηση των δεδομένων του καρδιακού κύκλου όταν αυτά προβάλλονται ως κινηματογραφική ταινία (cine) και ύστερα γίνεται ποσοτικοποίηση των όγκων και κοιλοτήτων και της λειτουργίας των καρδιακών κύκλων για να επιβεβαιωθεί ή όχι οπτική εντύπωση της πρώτης φάσης.

Από την επισκόπηση της μορφής cine στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή προσδιορίζονται το μέγεθος των κοιλοτήτων και των μεγάλων αγγείων υπολογίζεται το πάχος του μυϊκού τοιχώματος ύπαρξη περικαρδιακής συλλογής όγκου κτλ.

Τα φυσιολογικά άτομα

1. μειώνουν στο μέσο τον τελοδιαστολικό όγκο της δεξιάς και αριστερής κοιλίας σε κάθε παλμό (φυσιολογικό κλάσμα εξωθήσεως αριστερής κοιλίας: 50%-65%.

2. ελαττώνουν τον επιμήκη άξονα της αριστερής κοιλίας πάνω από 25%

3. ελαττώνουν τον εγκάρσιο άξονα της αριστερής κοιλίας πάνω από 45%

4. έχουν τελοδιαστολικό όγκο αριστερής κοιλίας <από 200ml (114ml/m²).

Η επισκόπηση επιτρέπει την υποκειμενική βαθμολόγηση της τοπικής κινητικότητας των τοιχωμάτων σε:

1. Σε Φυσιολογική (τοπική ελάττωση ακτίνας τουλάχιστον 25%)

2. Υποκινητική (τοπική ελάττωση ακτίνας 10-25%)

3. Ακίνητική (τοπική ελάττωση 0-5%)

4. Δυσκινητική (διάσταση κατά την συστολή)

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΥΡΟΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΤΕΧΝΗΤΙΟ (Pyrophosphate)

Το TC - 99m pyrophosphate, ένα ραδιοφάρμακο που χρησιμοποιείται για την σπινθηρογράφηση των οστών έχει χρησιμοποιηθεί για να προσδιορισθεί η παλαιότητα και η έκταση του εμφράγματος του μυοκαρδίου. Ήταν το πρώτο φάρμακο που χρησιμοποιήθηκε στην πυρηνική καρδιολογία όμως σήμερα, έχει υποβαθμιστεί ο ρόλος του από το θάλλιο και την μελέτη της κινητικότητας των κοιλιών.

Ο μηχανισμός με τον οποίο το TC -99m pyrophosphate συγκεντρώνεται στο νεκρωτικό μυοκάρδιο βασίζεται στο γεγονός ότι σε μη αναστρέψιμο θάνατο του κυττάρου παρατηρείται ανώμαλη ενδοκυττάρια πρόσληψη Ca⁺ στις περιοχές αυτές. Προφανώς το ραδιοφάρμακο εισέρχεται στο κύτταρο και συνδέεται εκλεκτικά με ασβέστιο σχηματίζοντας κρυστάλλους υδροξυαπατίτη.

Η τεχνική συνιστάται στην IV ένεση 15mCi⁹⁰ έως 240min πριν την απεικόνιση. Λαμβάνονται περίπου 400.000κρούσεις σε κάθε προβολή. Λαμβάνονται οι εξής προβολές: πρόσθια, 2 λοξές, πλάγιες 40° και 60° και αριστερά πλάγια.

Οι εικόνες του μυοκαρδίου βαθμολογούνται ανάλογα με την ένταση της πρόσληψης στο μυοκάρδιο σε σχέση με την αντίστοιχη των οστών.

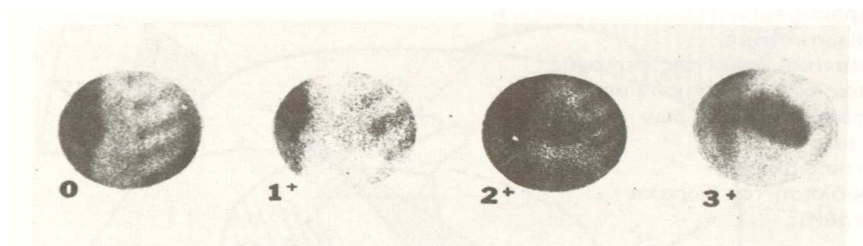
Όταν δεν υπάρχει πρόσληψη στο μυοκάρδιο βαθμολογείται με 0

Όταν υπάρχει μικρότερη πρόσληψη από αυτή των πλευρών βαθμολογείται με +1

Όταν υπάρχει πρόσληψη ίση με αυτήν των πλευρών βαθμολογείται με +2

Όταν υπάρχει πρόσληψη μεγαλύτερη από αυτή του στέρνου βαθμολογείται με +3

Όταν το σπινθηρογράφημα έχει βαθμολογία πάνω από +2 θεωρείται θετικό για έμφραγμα.



Το σπινθηρογράφημα με TC 99m pyrophosphate συνήθως χρησιμοποιείται σε ασθενείς με γνωστή στεφανιαία νόσο 24-48 ώρες μετά την είσοδό τους στο νοσοκομείο, όταν ακόμη τα ένζυμα του ορού μπορεί να μην έχουν γίνει παθολογικά ή και σε ασθενείς που το ηλεκτροκαρδιογράφημα δεν επιβεβαιώνει την ύπαρξη προσφάτου εμφράγματος παρά την κλινική εικόνα.

Πειραματικά δεδομένα έχουν δείξει ότι το σπινθηρογράφημα με TC -99m pyrophosphate μπορεί να ανιχνεύσει εμφράγματα μεγαλύτερα από τρία γραμμάρια, μέγεθος που αντιστοιχεί σε ποσοστό μεγαλύτερο από το 4% της μάζας της αριστερής κοιλίας.

Είναι ευαίσθητο στην ανίχνευση OEM. Όταν γίνει ανάμεσα από 24-72 ώρες μετά την έναρξη του εμφράγματος, είναι θετικό σε 90-96% των ασθενών με διατοιχωματικό έμφραγμα και 32-92% των ασθενών με μη διατοιχωματικό έμφραγμα. Η ειδικότητα της μεθόδου κυμαίνεται από 60-90%.

Βέβαια το rygorphosphate προσλαμβάνεται και σε άλλες βλάβες εκτός από το έμφραγμα, οπότε παρουσιάζονται ψευδώς θετικά αποτελέσματα. Οι κυριότερες νόσοι είναι:

Παλαιό έμφραγμα, κοιλιακό ανεύρυσμα, ασταθής στηθάγχη, μυοκαρδιοπάθεια, μυοκαρδίτιδα, κακώσεις θωρακικών μυών, θωρακοτομή, ασβεστοποίηση βαλβίδων, όγκοι μαστού, ενδοκαρδίτιδα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Η τεχνική απεικόνισης της υπολογιστικής τομογραφίας (CT) εισήχθη το 1972. Η ικανότητα λήψης εγκάρσιων εικόνων του σώματος προκάλεσε επανάσταση στην ιατρική. Η ανίχνευση CT είναι μια τεχνική που βασίζεται στις ακτίνες χ. Μια πηγή ακτίνων χ που περιστρέφεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τον ασθενή εκπέμπει μια αποκλίνουσα δέσμη ακτίνων χ που διαπερνά το σώμα. Απέναντι από την πηγή των ακτίνων χ, ανιχνευτές πολύ μεγάλης ευαισθησίας καταγράφουν την ένταση των ακτίνων χ που έχουν διαπεράσει το σώμα. Με βάση την εξασθένηση της ακτινοβολίας που λαμβάνεται από ένα πλήθος γωνιών, μπορεί να υπολογιστεί μια εγκάρσια εικόνα του σώματος. Σε κάθε pixel της ανακατασκευασμένης εικόνας αποδίδεται μια τιμή εξασθένησης των ακτίνων χ (που ονομάζεται επίσης αριθμός CT), η οποία εκφράζεται σε μονάδες Hounsfield (HU).

Ειδικά θέματα για την απεικόνιση της καρδιάς

Λόγω τεχνικών περιορισμών , η κλινική αξία της καρδιακής CT είναι πολύ περιορισμένη. Η καρδιακή απεικόνιση απαιτεί μια πολύ υψηλή χρονική ανάλυση επειδή η καρδιά είναι σε συνεχή γρήγορη κίνηση. Κατά συνέπεια, έπρεπε να διαμορφωθούν ειδικά σχέδια για τα συστήματα ανίχνευσης για να αυξηθεί η ταχύτητα λήψης. Για τη CT απεικόνιση της καρδιάς υπάρχει και άλλη μια προϋπόθεση : για να λαμβάνονται συνεχείς εγκάρσιες εικόνες της καρδιάς, κάθε εικόνα πρέπει να αφορά στην ίδια φάση της καρδιάς. Διαφορετικά, μπορεί να υπάρξουν κενά εάν διαδοχικές εικόνες απεικονίζουν την καρδιά σε διαφορετικές φάσεις του καρδιακού κύκλου. Κατά συνέπεια, η λήψη δεδομένων πρέπει είτε να προκαλείται από το ηλεκτροκαρδιογράφημα του ασθενούς , είτε στην περίπτωση συνεχούς λήψης δεδομένων ακτίνων χ, η ανακατασκευή των εικόνων πρέπει να συγχρονίζεται με μια λειτουργία που συσχετίζεται με την κίνηση της καρδιάς, όπως είναι το ταυτόχρονα καταγεγραμμένο ηλεκτροκαρδιογράφημα. Η καρδιά υπόκειται όχι μόνο στην κίνηση λόγω της καρδιακής σύσπασης αλλά και στην κίνηση που οφείλεται στην αναπνοή. Συνεπώς, η απεικόνιση CT ολόκληρης της καρδιάς πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια μιας αναπνοής και τα συστήματα σάρωσης CT πρέπει να επιτρέπουν μια αρκετά γρήγορη κάλυψη του όγκου. Στην πράξη, χρόνοι απεικόνισης μέχρι 35 δευτερόλεπτα είναι συνήθως ανεκτοί από ένα συνεργάσιμο ασθενή.

Η διαθεσιμότητα τεχνικών CT με υψηλή χρονική ανάλυση , η ικανότητα λήξης εικόνων σε καθορισμένες φάσεις του καρδιακού κύκλου και οι σταδιακές βελτιώσεις στην χωρική ανάλυση έχουν αυξήσει την κλινική χρησιμότητα της απεικόνισης CT της καρδιάς τα τελευταία χρόνια.

Τομογραφία με δέσμη ηλεκτρονίων

Η τομογραφία με δέσμη ηλεκτρονίων (EBT) αναπτύχθηκε ειδικά για την απεικόνιση της καρδιάς. Σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα ανίχνευσης CT , οι ακτίνες χ δεν δημιουργούνται από ένα μηχανικά κινούμενο σωλήνα. Αντί αυτού, ένα σταθερό όπλο ηλεκτρονίων υψηλής τάσης παράγει μια δέσμη ηλεκτρονίων σε σημαντική απόσταση από την άνοδο. Είναι ειδικά σχεδιασμένη ώστε να μπορούν να ληφθούν εγκάρσιες εικόνες του σώματος χωρίς τους περιορισμούς της μηχανικής κίνησης. Η λήψη εικόνας με EBT μπορεί ενδεχομένως να προκληθεί από το ΗΚΓ του ασθενούς. Οι ακτίνες χ εκπέμπονται μόνο σε ένα ή περισσότερα προκαθορισμένα χρονικά σημεία του καρδιακού κύκλου.

Μηχανική υπολογιστική τομογραφία

Τα σύγχρονα μηχανήματα CT πολλαπλών ανιχνευτών (MDCT) επιτρέπουν την λήξη εικόνας σε πολλές παράλληλες διατομές με πολύ μικρό πάχος .Επίσης, ο χρόνος για μια περιστροφή 360 μοιρών είναι κατά πολύ μειωμένος. Τα μηχανήματα ανίχνευσης μπορούν να λειτουργήσουν είτε με σειριακό είτε με ελικοειδή τρόπο. Στο σειριακό τρόπο σάρωσης, οι εικόνες λαμβάνονται σε ένα επίπεδο και αφού συγκεντρωθούν αρκετά στοιχεία για την ανακατασκευή της εικόνας, η τράπεζα μετατοπίζεται για να ληφθούν στοιχεία σε ένα άλλο επίπεδο (συνήθως στον επόμενο καρδιακό κύκλο). Ο ελικοειδής τρόπος σάρωσης παρέχει ταχύτερη κάλυψη μεγάλων όγκων. Καθώς η βάση περιστρέφεται και τα στοιχεία λαμβάνονται συνεχώς, η εξεταστική τράπεζα μετατοπίζεται με σταθερή ταχύτητα. Μετά τη συλλογή των δεδομένων ακτίνων χ, οι εικόνες μπορούν να ανακατασκευαστούν σε οποιοδήποτε επιθυμητό επίπεδο.

Ανακατασκευή μερικής σάρωσης – Ηλεκτροκαρδιογραφικός συγχρονισμός

Βασικές προϋποθέσεις για την απεικόνιση της καρδιάς είναι η υψηλή χρονική ανάλυση (μικροί χρόνοι λήξης εικόνων) και η ικανότητα συγχρονισμού των εικόνων με τον καρδιακό κύκλο. Η πρώτη προϋπόθεση επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ανακατασκευής μερικής σάρωσης. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο αυτή είναι δυνατή η ανακατασκευή εγκάρσιων εικόνων σε οποιοδήποτε σημείο του καρδιακού κύκλου. Αυτή η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα από την κίνηση της καρδιάς (επιλέγοντας εκ των υστέρων τη φάση με τα λιγότερα σφάλματα). Για να επιτευχθεί η δεύτερη προϋπόθεση , η λήψη των εικόνων μπορεί να προκληθεί από το ηλεκτροκαρδιογράφημα του ασθενούς σε σειριακούς τρόπους ανίχνευσης.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Απεικόνιση χωρίς ενίσχυση : Η απεικόνιση CT της καρδιάς μπορεί να πραγματοποιηθεί με ή χωρίς την έγχυση ενός σκιαγραφικού μέσου. Στις εικόνες της καρδιάς που λαμβάνονται χωρίς έγχυση σκιαγραφικού μέσου, δεν είναι δυνατή η διάκριση των δομών μέσα στην καρδιά. Οι μελέτες υπολογιστικής τομογραφίας της καρδιάς χωρίς σκιαγραφικό μέσο πραγματοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά για την αξιολόγηση ασβεστοποιημένων δομών μέσα στην καρδιά με πιο σημαντική την ασβεστοποίηση της στεφανιαίας αρτηρίας.

Απεικόνιση με ενίσχυση της σκίασης : Γίνεται έγχυση ενός ιωδιούχου σκιαγραφικού μέσου. Η αντίχνευση CT πρέπει να ξεκινήσει όταν το σκιαγραφικό μέσο φτάσει στην ανιούσα αορτή. Αυτό συνήθως συμβαίνει 15 έως 20 δευτερόλεπτα μετά την έγχυση του σκιαγραφικού μέσου σε μια περιφερική φλέβα. Συνιστάται να γίνεται προσδιορισμός του χρόνου μεταφοράς του σκιαγραφικού μέσου για κάθε ασθενή ξεχωριστά. Εάν πρόκειται να εξεταστούν μόνο οι αρτηριακές δομές (αριστερή κοιλία, στεφανιαίες αρτηρίες), η διάρκεια της έγχυσης πρέπει να είναι περίπου ίση με τη διάρκεια της σάρωσης. Εάν πρόκειται να αναλυθούν επίσης οι δομές της δεξιάς καρδιάς και η πνευμονική κυκλοφορία, η έγχυση του σκιαγραφικού μέσου πρέπει να είναι μεγαλύτερης διάρκειας, έτσι ώστε να διατηρηθεί η ενίσχυση στη δεξιά καρδιά μέχρι το τέλος της σάρωσης. Οι μελέτες CT με ενίσχυση της σκίασης επιτρέπουν τη λεπτομερή περιγραφή των θαλάμων και των βαλβίδων της καρδιάς, των μεγάλων καρδιακών αγγείων και, υπο την προϋπόθεση ότι η χωρική ανάλυση είναι επαρκής και ότι οι παραμορφώσεις λόγω της κίνησης αποσβένονται επιτυχώς, της κοιλότητας της στεφανιαίας αρτηρίας.

Τυπικά σφάλματα : Η απεικόνιση CT της καρδιάς είναι επιρρεπής σε σφάλματα, καθώς δοκιμάζει τα όρια της χρονικής και χωρικής ανάλυσης των μηχανημάτων αντίχνευσης CT, ενώ επιπρόσθετα σφάλματα μπορούν να δημιουργηθούν από τους αλγόριθμους ανακατασκευής μερικής σάρωσης. Τα σφάλματα κίνησης τυπικά θολώνουν τα περιγράμματα της καρδιάς, ιδιαίτερα των στεφανιαίων αρτηριών. Ακατάλληλη διέγερση ή αρρυθμίες μπορεί να προκαλέσουν κακή ευθυγράμμιση των διαδοχικών τομών. Η ανακατασκευή μερικής σάρωσης μπορεί να προκαλέσει ραβδώσεις και σφάλματα μικρής πυκνότητας κοντά σε περιοχές πολύ υψηλής πυκνότητας CT (π.χ. μέταλλο ή ασβέστιο). Μπορεί επίσης να δημιουργηθούν σφάλματα κατά μήκος των ορίων ανάμεσα σε πολύ χαμηλή και υψηλή πυκνότητα (π.χ. το όριο ανάμεσα στους πνεύμονες και τον ιστό της καρδιάς). Τέλος μπορεί να υπάρχει υπερεκτίμηση των διαστάσεων των αντικειμένων υψηλής έντασης (π.χ. ασβεστοποιήσεις μέσα στις στεφανιαίες αρτηρίες) και μπορεί να δημιουργήσει δυσκολίες στην ερμηνεία των εικόνων.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Καρδιακή μορφολογία

Η απεικόνιση CT μπορεί να παράσχει μια μορφολογική απεικόνιση της καρδιάς υψηλής ανάλυσης. Κλινικά, ωστόσο, η απεικόνιση CT δεν παίζει κυρίαρχο ρόλο στην αξιολόγηση της μορφολογίας της καρδιάς, επειδή το ηχοκαρδιογράφημα ή η μαγνητική τομογραφία μπορούν να δώσουν όλες τις σχετικές πληροφορίες στις περισσότερες περιπτώσεις. Καθώς στο ηχοκαρδιογράφημα και τη μαγνητική τομογραφία ο ασθενής δεν εκτίθεται σε ακτινοβολία και δεν απαιτείται η έγχυση δυνητικώς νεφροτοξικών σκιαγραφικών μέσων, το ηχοκαρδιογράφημα, συνοδευόμενο ενδεχομένως και από μαγνητική τομογραφία, είναι η μέθοδος απεικόνισης που συνήθως προτιμάται για την αξιολόγηση της μορφολογίας της καρδιάς. Ωστόσο, η απεικόνιση CT της καρδιάς μπορεί να έχει κλινική αξία σε διάφορες περιπτώσεις, όπως είναι η ανάγκη για εγκάρσια απεικόνιση μετά από ηχοκαρδιογράφημα σε ασθενείς με βηματοδότες ή άλλες συσκευές που αποκλείουν την εφαρμογή μαγνητικής τομογραφίας. Επίσης, οι τεχνικές CT έχουν εξαιρετικά υψηλή ακρίβεια για την απεικόνιση ασβεστοποιημένων δομών. Τέλος, η απεικόνιση CT της καρδιάς εφαρμόζεται όλο και περισσότερο για την απεικόνιση της στεφανιαίας αρτηρίας.

Νόσοι του περικαρδίου

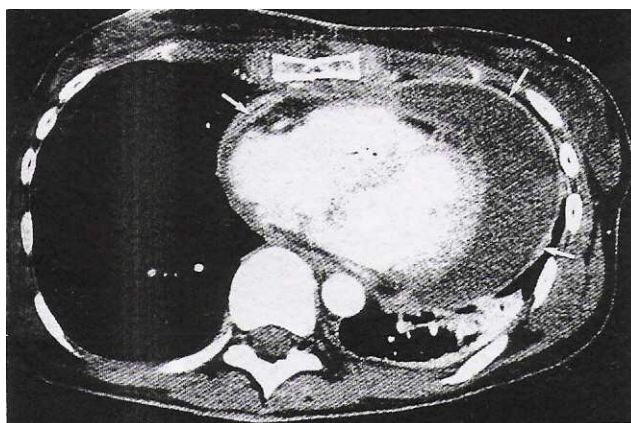
Το περικάρδιο, στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί να απεικονιστεί σε εικόνες υπολογιστικής τομογραφίας. Συνήθως εμφανίζεται ως μια λεπτή γραμμή και απεικονίζεται καλύτερα στην πρόσθια όψη της καρδιάς. Η συγγενής απουσία του περικαρδίου μπορεί να είναι πλήρης ή μερική. Αυτή η παθολογική κατάσταση είναι σπάνια και οι ασθενείς συνήθως δεν εμφανίζουν συμπτώματα.

Η υπολογιστική τομογραφία μπορεί να βοηθήσει στην επιβεβαίωση της παρουσίας ή απουσίας ενός τμήματος του περικαρδίου. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, το φυσιολογικό πάχος του περικαρδίου σε εικόνες υψηλής ανάλυσης είναι μεταξύ 1 και 2 mm. Η πάχυνση του περικαρδίου μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εύρημα σε περιπτώσεις πιθανολογούμενης συμπίεσης αλλά δεν αποτελεί απόδειξη για αιμοδυναμική επιβάρυνση. Πάχυνση του περικαρδίου μπορεί να παρατηρηθεί σε διάφορες περιπτώσεις, όπως είναι η πρώιμη μετεγχειρητική περίοδος, η ουραιμία, η ρευματική καρδιοπάθεια και η κοκκιωμάτωση ή ως συνέπεια ακτινοθεραπείας ενώ από μόνη της δεν αποδεικνύει την ύπαρξη συμπίεσης. Παρόμοια, ένα φυσιολογικό πάχος του περικαρδίου δεν μπορεί να αποκλείσει τη συμπίεση.

Υγρό στο περικάρδιο

Η παρουσία υγρού στο περικάρδιο μπορεί να ανιχνευτεί με αξιοπιστία με την υπολογιστική τομογραφία. Αν και το ηχοκαρδιογράφημα έχει άριστη ευαισθησία για να ανιχνεύσει τη διάχυση υγρού στο περικάρδιο στις περισσότερες κλινικές

περιπτώσεις, η εφαρμογή του περιορίζεται σε μετεγχειρητικούς ασθενείς ενώ κάποιες εντοπισμένες διαχύσεις μπορεί να είναι εκτός των ακουστικών παραθύρων του ηχοκαρδιογραφήματος. Η υπολογιστική τομογραφία μπορεί να απεικονίσει με σαφήνεια την ανατομική κατανομή του υγρού στο περικάρδιο. Οι αριθμοί εξασθένησης CT που μετρώνται στο υγρό μέσα στο περικάρδιο μπορούν να δώσουν κάποια ένδειξη όσον αφορά στην αιτιολογία. Πυκνότητες μεγαλύτερες από την πυκνότητα του νερού (πάνω από 10 HU) υποδεικνύουν υψηλό πρωτεϊνικό περιεχόμενο (π.χ. αίμα).



Σημαντική συλλογή υγρού στο περικάρδιο με ενίσχυση της σκίασης στο περικάρδιο, που υποδηλώνει φλεγμονή στο περικάρδιο

Κύστεις και νεοπλάσματα στο περικάρδιο

Οι κύστεις στο περικάρδιο εμφανίζονται στις εικόνες CT ως μάζες, τυπικά στη δεξιά καρδιοφρενική γωνία. Συνήθως οι κύστεις είναι γεμάτες με υγρό πυκνότητας παρόμοιας με εκείνης του νερού. Τα πρωτογενή νεοπλάσματα του περικαρδίου είναι σπάνια αλλά μπορεί να αποτελούν το αίτιο για την πάχυνση του περικαρδίου σε απεικονίσεις CT και να συνοδεύονται από αιμορραγικές διαχύσεις στο περικάρδιο.

Νόσοι του μυοκαρδίου

Ο ρόλος της υπολογιστικής τομογραφίας στην αξιολόγηση των νόσων του μυοκαρδίου είναι περιορισμένος.

Βαλβιδοπάθεια

Η απεικόνιση της τριγλώχινας και της πνευμονικής βαλβίδας είναι ακατάλληλη. Η μιτροειδής και η αορτική βαλβίδα μπορούν να απεικονιστούν με αξιοπιστία σε εικόνες CT της καρδιάς με χρήση σκιαγραφικού μέσου. Η μοναδική ικανότητα της CT να ανιχνεύει και να ποσοτικοποιεί την ασβεστοποίηση έχει εφαρμοστεί πρόσφατα, ιδίως στις παθήσεις της αορτικής βαλβίδας. Η υπολογιστική

τομογραφία έχει δείξει υψηλή ακρίβεια στην ποσοτικοποίηση της ασβεστοποίησης της αορτικής βαλβίδας και της εξέλιξής της.

Στεφανιαία Νόσος

Η υπολογιστική τομογραφία της καρδιάς έχει αρκετές πιθανές εφαρμογές σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Η υπολογιστική τομογραφία μπορεί να δείξει τις μορφολογικές επιπτώσεις της ισχαιμικής καρδιοπάθειας, μπορεί να αξιολογήσει τη λειτουργία και την αιμάτωση της κοιλίας και εφαρμόζεται με αυξανόμενη επιτυχία στην απεικόνιση των στεφανιαίων αρτηριών. Επιπλέον, η αξιολόγηση της ασβεστοποίησης των στεφανιαίων αρτηριών, έχει τύχει ιδιαίτερης προσοχής σε σχέση με το ρόλο που μπορεί να παίξει στην έγκαιρη ανίχνευση της υποκλινικής αθηροσκλήρωσης. Η καταλληλότερη κλινική χρήση της CT γίνεται όταν η εφαρμογή της περιορίζεται σε περιπτώσεις όπου τα κλινικά δεδομένα δείχνουν πλεονεκτήματα σε σχέση με τις άλλες τεχνικές.

Ανίχνευση της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία

Η τομογραφία με δέσμη ηλεκτρονίων (EBT) και η ελικοειδής υπολογιστική τομογραφία με ηλεκτροκαρδιογραφικό συγχρονισμό, επιτρέπουν την ανίχνευση και την ποσοτικοποίηση της εναπόθεσης ασβεστίου στις στεφανιαίες αρτηρίες. Η μηχανική υπολογιστική τομογραφία χωρίς ηλεκτροκαρδιογραφικό συγχρονισμό είναι ακατάλληλη για την αξιόπιστη ανίχνευση της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία.

Συνήθως η βέλτιστη ποιότητα εικόνας λαμβάνεται με σάρωση με ηλεκτροκαρδιογραφικό συγχρονισμό και μικρό πάχος τομής, αλλά με το μειονέκτημα της έκθεσης σε υψηλή ακτινοβολία. Οι παραμορφώσεις λόγω της κίνησης, ιδίως στο σειριακό τρόπο σάρωσης, είναι πιο συχνές από ότι στο EBT.

Η ανάλυση της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία σε εικόνες CT των στεφανιαίων αγγείων είναι συνήθως απλή. Δυσκολίες στην ερμηνεία μπορεί να προκύψουν εάν υπάρχουν παραμορφώσεις λόγω της κίνησης της καρδιάς. Η γειτνίαση της αριστερής περισπώμενης στεφανιαίας αρτηρίας με τη μιτροειδή βαλβίδα και το μιτροειδικό δακτύλιο μπορεί μερικές φορές να οδηγήσει σε παρερμηνεία της εναπόθεσης ασβεστίου στη μιτροειδή βαλβίδα ως εναπόθεση ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία. Οι διακυμάνσεις της ποσοτικοποίησης της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία είναι μικρές από παρατηρητή σε παρατηρητή. Οι διακυμάνσεις από απεικόνιση σε απεικόνιση μπορεί να είναι μεγάλες για ασθενείς με μικρή ποσότητα ασβεστίου, αλλά κατά μέσο όρο η σύγχρονη τεχνολογία επιτρέπει τον περιορισμό αυτών των διακυμάνσεων κάτω του 10% .

Κλινική σημασία της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία

Η εναπόθεση ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία σχετίζεται με την παρουσία και την έκταση της αθηροσκλήρωσης των στεφανιαίων αγγείων. Κατά συνέπεια, η απουσία ασβεστίου από τα στεφανιαία αγγεία αποκλείει την παρουσία σημαντικών στενώσεων στη στεφανιαία αρτηρία με υψηλή τιμή πρόβλεψης.

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η παρουσία ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία που αποδεικνύεται με EBT σε άτομα χωρίς συμπτώματα είναι μια παράμετρος με μεγάλη προγνωστική αξία σχετικά με την εμφάνιση μείζονων καρδιακών συμβαμάτων κατά την διάρκεια των επόμενων 3 έως 5 ετών. Μια μετα ανάλυση έδειξε ότι ένα αποτέλεσμα μεγαλύτερο από τη μέση τιμή συσχετίστηκε με αυξημένη πιθανότητα για έμφραγμα του μυοκαρδίου ή θάνατο. Σήμερα θεωρείται ότι άτομα που φαίνεται να διατρέχουν ενδιάμεσο κίνδυνο για στεφανιαία περιστατικά με βάση την παραδοσιακή ανάλυση των παραγόντων κινδύνου, θα έχουν το μεγαλύτερο όφελος από έναν έλεγχο για υποκλινική αθηροσκλήρωση με αναίμακτο τρόπο όπως είναι η αξιολόγηση της εναπόθεσης ασβεστίου στα στεφανιαία αγγεία.

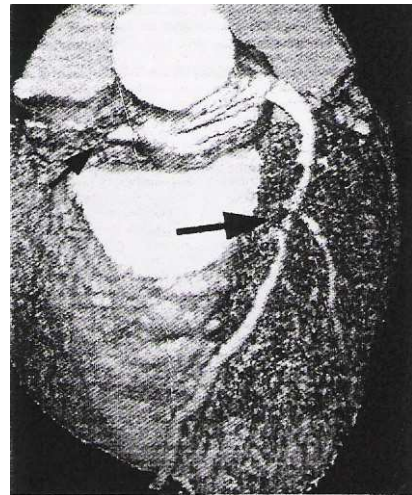
Απεικόνιση του αυλού της στεφανιαίας αρτηρίας

Η τομογραφία με δέσμη ηλεκτρονίων και η ελικοειδής υπολογιστική τομογραφία πολλαπλών ανιχνευτών έχουν χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση του αυλού της στεφανιαίας αρτηρίας μετά από την ενδοφλέβια έγχυση σκιαγραφικού μέσου.

Με βάση τις αξονικές τομές της καρδιάς, μπορούν να δημιουργηθούν δισδιάστατες ή τρισδιάστατες ανακατασκευές των στεφανιαίων αρτηριών. Αναφορικά με την ανίχνευση στενώσεων της στεφανιαίας αρτηρίας οι δισδιάστατες προβολές παρέχουν την υψηλότερη διαγνωστική ακρίβεια. Η τρισδιάστατη ανακατασκευή μπορεί να είναι χρήσιμη για την τεκμηρίωση των ευρημάτων. Η MDCT περιορίζεται λόγω της μικρότερης χρονικής ανάλυσης σε σύγκριση με την EBT, ενώ αρκετές εκθέσεις αναφέρουν ότι ο ασθενής πρέπει να έχει 60 σφυγμούς / λεπτό ή και λιγότερους κατά τη διάρκεια της εξέτασης MDCT προκειμένου να επιτευχθεί μια καλή ποιότητα εικόνας. Έτσι, οι περισσότεροι ερευνητές προτείνουν τη χορήγηση β αποκλειστών βραχείας δράσης πριν από την εξέταση MDCT.

Οι σφυγμοί της καρδιάς δεν αποτελούν περιορισμό για το ταχύτερο μηχάνημα σάρωσης EBT. Η ακριβής διαβάθμιση μιας αλλοίωσης της στεφανιαίας αρτηρίας (ποσοστό της στένωσης) δεν είναι προς το παρόν εφικτή, ενώ ακόμα και σε άριστα προετοιμασμένους ασθενείς, η έντονη εναπόθεση ασβεστίου στη στεφανιαία αρτηρία προκαλεί παραμορφώσεις. Εξαιτίας αυτών των περιορισμών και της έλλειψης μεγαλύτερων κλινικών δοκιμών, η αγγειογραφία της στεφανιαίας αρτηρίας με EBT και MDCT δεν εφαρμόζεται ευρέως. Επιπλέον σε απεικόνιση των ενδοστεφανιαίων προθέσεων (stents) οι παραμορφώσεις που προκαλούνται από το μέταλλο συχνά παρεμποδίζουν την επαρκή απεικόνιση του αυλού της στεφανιαίας αρτηρίας εντός της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης. Και κατά συνέπεια η κλινική εφαρμογή της υπολογιστικής τομογραφίας για την αξιόπιστη εκτίμηση μιας επαναστένωσης εντός της ενδοστεφανιαίας πρόθεσης δεν είναι εφικτή προς το παρόν. Η ποιότητα της εικόνας της αναίμακτης αγγειογραφίας με CT της στεφανιαίας αρτηρίας και του bypass έχει βελτιωθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια. Τα τεχνικά επιτεύγματα για τη δημιουργία ταχύτερων μηχανημάτων σάρωσης με υψηλότερη ανάλυση θα συνεχίσουν. Όσο η ποιότητα της εικόνας βελτιώνεται, τόσο η ακρίβεια και η εφαρμοσιμότητα της αναίμακτης αγγειογραφίας της στεφανιαίας αρτηρίας με EBT και MDCT θα συνεχίσουν να βελτιώνονται.

Αναίμακτη στεφανιαία αγγειογραφία με υπολογιστική τομογραφία της καρδιάς, σε ασθενή με υψηλού βαθμστένωση του πρόσθιου κατιόντα κλάδου της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας.



Καρδιακές μάζες

Αν και το ηχοκαρδιογράφημα είναι το βασικό διαγνωστικό εργαλείο για τις καρδιακές μάζες, η υπολογιστική τομογραφία μπορεί να παρέχει χρήσιμες πρόσθετες πληροφορίες εξαιτίας της υψηλής ανάλυσης και της ικανότητας να απεικονίζει με σαφήνεια την μορφολογία της καρδιάς. Η υπολογιστική τομογραφία παρέχει λιγότερες πληροφορίες για τον τύπο του ιστού από ότι η μαγνητική τομογραφία, αλλά μπορεί να παρέχει μια περιορισμένη γνώση για τη φύση μιας μάζας μέσω της μέτρησης της εξασθένησης των ακτίνων X (αριθμοί CT). Τα λιπώματα έχουν μικρούς αριθμούς CT (κατά κανόνα < 50 HU), ενώ οι κύστει έχουν πυκνότητα παρόμοια με εκείνη του νερού (0 έως 10 HU). Οι αριθμοί CT των ενδοκαρδιακών θρόμβων συνήθως κυμαίνονται από 20 έως 90 HU. Τα κολπικά μυξώματα αποτελούν τη συνηθέστερη μορφή πρωτογενούς ενδοκαρδιακού όγκου. Έχουν μέση τιμή CT περίπου 30 HU μπορεί επίσης, να περιέχουν εναπόθεση ασβεστίου.

Συγγενείς καρδιοπάθειες

Αν και το ηχοκαρδιογράφημα αποτελεί τη βασική διαγνωστική μέθοδο για ασθενείς με συγγενή καρδιοπάθεια, η αξονική απεικόνιση μπορεί να εγγραφεί τη λεπτομερή περιγραφή της μορφολογίας της καρδιάς και ιδιαίτερα της ανατομίας των μεγάλων αρτηριών, των πνευμονικών φλεβών και των ανωμαλιών των στεφανιαίων αρτηριών. Τα μηχανήματα EBT και MDCT νεότερης γενιάς ,έχουν την ικανότητα να καλύπτουν ένα μεγάλο όγκο απεικόνισης στη διάρκεια μόνο μιας αναπνοής και να επιτρέπουν τη λήψη τομών μικρού πάχους σε διαφορετικούς άξονες. Το γεγονός αυτό έχει αυξήσει σημαντικά τη διαγνωστική αξία της απεικόνισης CT στο πλαίσιο της συγγενούς καρδιοπάθειας. Οι περιορισμοί στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τη ροή ή τις διακλαδώσεις και η αναγκαιότητα για έγχυση σκιαγραφικού μέσου και έκθεση σε ακτινοβολία είναι τα βασικά μειονεκτήματα της υπολογιστικής τομογραφίας έναντι της μαγνητικής τομογραφίας. Ωστόσο, η υπολογιστική τομογραφία παρέχει πληροφορίες για τη μορφολογία πολύ υψηλής ανάλυσης και δεν περιορίζεται από την παρουσία συσκευών όπως είναι οι βηματοδότες ή τα ICDs, οι

οποίες απαντώνται όλο και συχνότερα σε ενήλικες με συγγενή καρδιοπάθεια. Η συστηματική χρήση της απεικόνισης EBT και MDCT έχει περιγραφεί, ιδιαίτερα για την ανάλυση μεγάλων αγγείων και της εκβολής των πνευμονικών φλεβών καθώς και για την ακριβή περιγραφή της πορείας ανώμαλων στεφανιαίων αρτηριών. Το γεγονός ότι λεπτομερείς πληροφορίες για τις διαστάσεις και τη λειτουργία και των δύο κοιλιών μπορούν να ληφθούν με CT, μπορεί να είναι σημαντικό στην παρακολούθηση ενηλίκων που έχουν υποβληθεί σε διορθωτική χειρουργική επέμβαση καθώς η αξιολόγηση της δεξιάς κοιλίας με το ηχοκαρδιογράφημα μπορεί να είναι ιδιαίτερα προβληματική.

Λειτουργία και Αιμάτωση

Η υπολογιστική τομογραφία επιτρέπει τη λεπτομερή και ακριβή ανάλυση της λειτουργίας της δεξιάς και αριστερής κοιλίας. Η EBT παρέχει τη δυνατότητα συγκέντρωσης δεδομένων υψηλής ανάλυσης σε διάφορες προκαθορισμένες στιγμές του καρδιακού κύκλου. Η υψηλή αντίθεση ανάμεσα στην κοιλιακή κοιλότητα και το μυοκάρδιο σε εικόνες που έχουν ληφθεί μετά από έγχυση σκιαγραφικού μέσου, επιτρέπει την ακριβή μέτρηση των όγκων της κοιλίας στη συστολή και τη διαστολή, καθιστώντας δυνατή την ακριβή ανάλυση της συνολικής λειτουργίας και της τμηματικής κίνησης των τοιχωμάτων. Ωστόσο, στην κλινική πραγματικότητα είναι σπάνια απαραίτητη η προσφυγή στην απεικόνιση CT για την συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τη συνολική ή τμηματική κίνηση των τοιχωμάτων.

Η τομογραφία με δέσμη ηλεκτρονίων είναι κατάλληλη για την ανάλυση της αιμάτωσης του μυοκαρδίου μετά από την έγχυση σκιαγραφικού μέσου με υψηλή ανάλυση. Μελέτες μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο σε κατάσταση ηρεμίας όσο και κατά τη διάρκεια άσκησης. Ωστόσο, οι κλινικές εφαρμογές είναι περιορισμένες προς το παρόν εξαιτίας της άμεσης διαθεσιμότητας εναλλακτικών τρόπων απεικόνισης.

Μεγάλα αγγεία

Θωρακική αορτή: Η υπολογιστική τομογραφία είναι εξαιρετικά ακριβής για τη διάγνωση παθήσεων της αορτής, συμπεριλαμβανομένων ανευρυσμάτων, διαχωρισμού και ενδοτοιχωματικού αιματώματος. Η μεγαλύτερη χρονική ανάλυση και η δυνατότητα διέγερσης με ηλεκτροκαρδιογραφικό συγχρονισμό έχουν περιορίσει σημαντικά τα σφάλματα από τους παλμούς της καρδιάς που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε λανθασμένη διάγνωση διαχωρισμού, ιδιαίτερα στην ανιούσα αορτή, ενώ η ακρίβεια της CT όσον αφορά στη διάγνωση διαχωρισμού, με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται η πλέον σύγχρονη τεχνολογία, είναι κοντά στο 100%. Τα πλεονεκτήματα της CT είναι η λεπτομερής απεικόνιση της αορτής και των κλάδων των αγγείων και η άμεση διαθεσιμότητά της, ενώ η ανάγκη για έγχυση σκιαγραφικού μέσου είναι μειονέκτημα. Η ικανότητα της CT να περιγράφει τον αυλό των ενδοαρτικών μοσχευμάτων και η ικανότητα να ανιχνεύει διαρροές μέσω της εξαγγείωσης σκιαγραφικού μέσου την καθιστούν ένα χρήσιμο εργαλείο παρακολούθησης μετά από την επεμβατική θεραπεία των αορτικών ανευρυσμάτων.

Πνευμονικές φλέβες: Στο πλαίσιο των ηλεκτροφυσιολογικών παρεμβάσεων η απεικόνιση της ακριβούς ανατομίας των πνευμονικών φλεβών και η ανίχνευση υπεράριθμων φλεβών είναι μεγάλης κλινικής σημασίας. Η σωστή πληροφόρηση μέσω της απεικόνισης μπορεί να περιορίσει τη διάρκεια της επεμβατικής διαδικασίας. Επιπλέον, η στένωση της πνευμονικής φλέβας είναι δύσκολο να εκτιμηθεί με το ηχοκαρδιογράφημα.

Η CT μπορεί να δώσει δισδιάστατες και τρισδιάστατες εικόνες που δείχνουν την ακριβή ανατομία των πνευμονικών φλεβών. Η ποιότητα της εικόνας μπορεί να μειωθεί εάν η εξέταση CT πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια κολπικής μαρμαρυγής, αλλά συνήθως παραμένει αρκετά υψηλή. Σε συγγενή καρδιοπάθεια μπορεί να υφίσταται ανώμαλη εκβολή των πνευμονικών φλεβών αλλά και αυτή απεικονίζεται με ευκρίνεια από την υπολογιστική τομογραφία.

Πνευμονική εμβολή

Έχει αποδειχθεί ότι η EBT και η MDCT παρέχουν υψηλή διαγνωστική ακρίβεια για την ανίχνευση πνευμονικής εμβολής. Σε εικόνες που έχουν ληφθεί μετά από έγχυση σκιαγραφικού μέσου, οι θρόμβοι εμφανίζονται ως ελλείμματα πλήρωσης των πνευμονικών. Μια φυσιολογική εξέταση CT, πιθανότατα σε συνδυασμό με υπερηχογράφημα ή φλεβογραφία CT των φλεβών των κάτω άκρων ή άλλα κλινικά ευρήματα, επαρκεί για να γίνει διακοπή της αντιπηκτικής θεραπείας. Σε ασθενείς για τους οποίους υπάρχει υπόνοια πνευμονικής εμβολής, η κλινική κατάσταση του ασθενούς θα καθοδηγήσει την απόφαση για την καταλληλότερη εξέταση.

ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στη μαγνητική τομογραφία του καρδιαγγειακού συστήματος

Η μαγνητική τομογραφία που αφορά στο καρδιαγγειακό σύστημα έχει ονομαστεί *καρδιαγγειακή μαγνητική τομογραφία* ή CMR από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Η CMR έχει εξελιχθεί πολύ τα τελευταία χρόνια και έχει πλέον καθιερωθεί στην κλινική πράξη και στην έρευνα του καρδιαγγειακού συστήματος στα μεγάλα κέντρα.

Αυτή η ανάπτυξη και η αποδοχή οφείλεται σε έναν αριθμό παραγόντων, που περιλαμβάνουν τις τεχνολογικές εξελίξεις (ταχύτητα, αξιοπιστία, ευκολία χρήσης και νέες εφαρμογές), την εντυπωσιακή ποιότητα της απεικόνισης και του οπτικού πεδίου και τις αναφερόμενες νέες γνώσεις που προκύπτουν από τη CMR σε “ οχρωμένες ” προβληματικές περιοχές της καρδιολογίας. Επιπρόσθετα, η αναγνώριση της εξαιρετικής ικανότητας αναπαραγωγής (αναπαραγωγιμότητας) των εικόνων που λαμβάνονται με την CMR έχει ενθαρρύνει την ευρεία αποδοχή της από την ακαδημαϊκή ιατρική κοινότητα και από τις φαρμακοβιομηχανίες. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στην εποχή μας, όπου προτεραιότητα έχει η ασφάλεια, η τεχνολογία

των ραδιοκυμάτων μοιράζεται με τους υπερήχους ένα αναπόφευκτο πλεονέκτημα έναντι των ακτίνων χ και των ακτίνων γ, που υποδηλώνει ότι αυτές οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν μη ιονίζουσα ακτινοβολία μπορεί να προτιμώνται στο μέλλον. Η CMR τυπικά παρέχει ανώτερη ποιότητα απεικόνισης με μεγαλύτερο κόστος. Η υπερηχοκαρδιογραφία και η CMR είναι συνεπώς ισχυροί και συμπληρωματικοί συνέταιροι. Η MR δεν αλληλεπιδρά με τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου, που είναι υπεύθυνα για τους χημικούς δεσμούς, είναι θεμελιωδώς ασφαλής, σε αντίθεση με ιονίζουσες ακτινοβολίες, όπως είναι οι ακτίνες χ, που μπορεί να αλληλεπιδρούν με τους χημικούς δεσμούς, καταστρέφοντας μόρια, όπως το DNA.

Συγχρονισμός της ακολουθίας απεικόνισης και ασφάλεια

Όλες οι καρδιακές και πολλές αγγειακές CMR ακολουθίες βασίζονται στο συγχρονισμό της ακολουθίας απεικόνισης της καρδιάς ώστε να προληφθούν τα τεχνικά σφάλματα από την περιοδική καρδιακή συστολή στη διάρκεια του καρδιακού κύκλου. Σε όλους σχεδόν τους σύγχρονους ανιχνευτές, αυτό επιτυγχάνεται μέσω συγχρονισμού με το κύμα R του ΗΚΓ.

Η ασφάλεια της CMR περιγράφεται καλά και συγκριτικά με τις τεχνικές που βασίζονται στις ακτίνες χ, υπάρχουν προφανή πλεονεκτήματα. Ωστόσο, υπάρχουν δύο προβλήματα: το πρώτο είναι το θέμα με τα "ιπτάμενα βλήματα" στην αίθουσα που γίνεται η μαγνητική τομογραφία τα οποία μπορεί να χτυπήσουν τον ασθενή. Τα προβληματικά αντικείμενα είναι αυτά που βασίζονται στο σίδηρο με σιδηρομαγνητικές ιδιότητες. Αυτά περιλαμβάνουν τα ψαλίδια, τις ηλεκτρικές συσκευές με μετασχηματιστές, όπως είναι οι αντλίες έγχυσης και οι κύλινδροι οξυγόνου. Η αυστηρή προσκόλληση σε πρωτόκολλα που περιορίζουν την πρόσβαση στο χώρο που γίνεται η MR μόνο σε πλήρως εκπαιδευμένο προσωπικό, είναι απαραίτητη.

Το δεύτερο μεγάλο θέμα περιλαμβάνει τα μεταλλικά εμφυτεύματα ή τις εμφυτευμένες ηλεκτρικές συσκευές. Τα περισσότερα μεταλλικά εμφυτεύματα είναι συμβατά με την MR, περιλαμβάνοντας όλες τις προσθετικές καρδιακές βαλβίδες, τα stents των αγγείων και τα ορθοπεδικά εμφυτεύματα. Κάποιοι κατασκευαστές stents συνιστούν αποφυγή της MR για μια περίοδο μετά την εμφύτευση. Δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία που να στηρίζουν την πρόταση αυτή και πολλές αναφορές συμπίπτουν με την κλινική εμπειρία που υποστηρίζει ότι η MR μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή μετά την εμφύτευση μέσα σε μαγνητικό πεδίο 1,5 Τ χωρίς να προκύψει μαγνητική έλξη, θέρμανση ή άλλος κλινικός κίνδυνος. Προβλήματα παραμένουν με κάποιες νευρολογικές συσκευές, όπως είναι τα clips των εγκεφαλικών αγγείων και στους ασθενείς αυτούς απαιτείται η συμβουλή από έναν εξειδικευμένο νευρολόγο. Για την CMR τα βασικά εμφυτεύματα που μας απασχολούν είναι οι βηματοδότες και οι απινιδωτές, ενώ η ύπαρξή τους αποτελεί σχετική αντένδειξη για την CMR. Ένας επιπλέον λόγος για τον οποίο απαιτείται προσοχή είναι ότι τα καλώδια του βηματοδότη μπορεί να ταιριάζουν με ραδιοσυχνότητα των κυμάτων και να θερμανθούν πολύ. Μια πρόσφατη εργασία ωστόσο δείχνει ότι υπάρχουν στρατηγικές που θα επιτρέψουν τη διενέργεια CMR σε αυτούς τους ασθενείς, ειδικά αν η συσκευή παραμείνει σβηστή στη διάρκεια της CMR, αλλά μέχρι να υπάρξουν

περαιτέρω στοιχεία , η CMR θα πρέπει να αποτελεί επιλογή για τους ασθενείς εκείνους στους οποίους το όφελος είναι μεγαλύτερο από τον κίνδυνο.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ

Εκτίμηση του όγκου , της μάζας και της λειτουργικότητας των κοιλιών.

Η CMR αποτελεί καθιερωμένη μέθοδο μέτρησης του όγκου και της μάζας των κοιλιών και είναι σημαντικά ανώτερη εκείνης της δισδιάστατης υπερηχοκαρδιογραφίας. Η CMR είναι ανεκτίμητη στην εκτίμηση της τμηματικής συσταλτικότητας. Η ποσοτικοποίηση της τοιχωματικής κίνησης και πάχυνσης , είναι δυνατή και για τη δεξιά και για την αριστερή κοιλία, αλλά δε χρησιμοποιείται ευρέως.

Εκτίμηση του εμφράγματος και της βιωσιμότητας του μυοκαρδίου

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου (MI) μπορεί να ανιχνευτεί με υψηλή ανάλυση χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο γνωστό ως CMR όψιμης ενίσχυσης του γαδολινίου. Το γαδολίνιο χορηγείται ενδοφλέβια και η CMR γίνεται μετά από μια καθυστέρηση. Παρατηρείται διαφορετική κατανομή του γαδολινίου ανάμεσα σε περιοχές φυσιολογικού μυοκαρδίου και σε περιοχές εμφράγματος. Η περιοχή του εμφράγματος μπορεί να απεικονιστεί με εξαιρετικά υψηλή αντίθεση συγκριτικά με το μαύρο φυσιολογικό μυοκάρδιο. Ένας απλός αλλά χρήσιμος μνημονικός κανόνας είναι ότι " το φωτεινό είναι νεκρό ". Στους ανθρώπους, η CMR όψιμης ενίσχυσης του γαδολινίου ανιχνεύει εμφράγματα με κύμα Q και εμφράγματα non – Q με ακρίβεια και με τόσο μεγάλη ευαισθησία που μικρά MI μπορούν να φανούν, ενώ κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό με την υπολογιστική τομογραφία εκπομπής μονού φωτονίου SPECT ενώ μικροεμφράγματα μπορεί να φανούν μετά τη διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων. Η CMR όψιμης ενίσχυσης του γαδολινίου αποκαλύπτει μια προσωρινή καταγραφή MI (τόσο του οξέος όσο και του χρόνιου) και έχει αποδειχθεί πολύ χρήσιμη κλινικά στη διάγνωση του MI , σε περιπτώσεις που υπάρχει αμφιβολία ή όταν άλλες τεχνικές ανίχνευσης του MI δεν οδηγούν σε κάποια διάγνωση.

Κατά την εκτίμηση της βιωσιμότητας του μυοκαρδίου για να καθοριστεί το πιθανό όφελος από επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης, τόσο η συμβατική όσο και η CMR όψιμης ενίσχυσης του γαδολινίου είναι χρήσιμες και αυτή τη στιγμή βρίσκονται σε εξέλιξη κάποιες μελέτες για να καθοριστεί ποια τεχνική δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα.

Κοιλιογραφία κόπωσης (stress)

Η CMR κόπωσης χρησιμοποιώντας δοβουταμίνη έχει καθιερωθεί πλέον κλινικά για τη διάγνωση της αποφρακτικής στεφανιαίας νόσου. Η κόπωση με φαρμακευτικά μέσα προτιμάται από τη δυναμική άσκηση μέσα στο μαγνήτη, για να προληφθεί η δημιουργία τεχνικών σφαλμάτων, λόγω της κίνησης. Η CMR κόπωσης είναι ανώτερη από την υπερηχοκαρδιογραφική δοκιμασία κόπωσης με δοβουταμίνη, που οφείλεται στην υψηλότερη ποιότητα των λαμβανομένων εικόνων. Η CMR κόπωσης είναι αποτελεσματική στη διάγνωση της CAD (στεφανιαία νόσος) σε ασθενείς που είναι ακατάλληλοι για υπερηχοκαρδιογραφική δοκιμασία κόπωσης με δοβουταμίνη. Οι μελέτες έκβασης μετά τη φυσιολογική CMR κόπωση είναι περιορισμένες, αλλά δείχνουν χαμηλή επίπτωση συμβαμάτων.

Αιμάτωση του μυοκαρδίου

Η CMR αιμάτωσης του μυοκαρδίου αναπτύσσεται τώρα και είναι κοντά στο να εφαρμοστεί στην κλινική πράξη. Με την CMR αιμάτωσης του μυοκαρδίου επιτυγχάνεται πλήρης κάλυψη των τμημάτων των κοιλιών. Χρησιμοποιώντας έναν ισχυρό εγχυτή γίνεται ταχεία bolus ενδοφλέβια έγχυση (τυπικά 5 με 7 ml / sec) σκιαγραφικού μέσου με γαδολίνιο, ενώ οι αλλαγές του σήματος του μυοκαρδίου μετρώνται κατά την πρώτη δίοδο. Περιοχές με χαμηλό σήμα που αντιπροσωπεύουν μειωμένη αιμάτωση μπορούν να γίνουν άμεσα ορατές. Πολλά πρωτόκολλα CMR αιμάτωσης χρησιμοποιώντας αδενοσίνη για την πρόκληση κόπωσης με φαρμακευτικά μέσα, δοκιμάζονται για να εφαρμοστούν στην κλινική πράξη. Μια προσέγγιση είναι να εκτιμηθεί μόνο η αιμάτωση του μυοκαρδίου στην κόπωση και να καθοριστούν οι περιοχές που δεν είναι βιώσιμες χρησιμοποιώντας όψιμη ενίσχυση με γαδολίνιο. Μια πιο συμβατική προσέγγιση είναι να γίνεται CMR αιμάτωσης τόσο στην ηρεμία όσο και στην κόπωση για να γίνουν μετρήσεις των αποθεμάτων αιμάτωσης.

Ωστόσο, δεν έχει καθοριστεί ακόμα ποιά είναι η καλύτερη σειρά, επειδή το υπολειπόμενο γαδολίνιο από την πρώτη έγχυση μπορεί να επηρεάσει την επόμενη μελέτη. Η CMR αιμάτωσης του μυοκαρδίου έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα για την ανίχνευση της στεφανιοπάθειας (CAD), σε σύγκριση με τη στεφανιογραφία.

Στεφανιογραφία και ροή των στεφανιαίων αγγείων

Η στεφανιογραφία με CMR είναι ακόμα τεχνικά δύσκολη για τον ασφαλή προσδιορισμό της ύπαρξης στενώσεων στα στεφανιαία αγγεία και της βαρύτητάς τους, λόγω του μικρού μεγέθους των αρτηριών, της συστροφής τους, της περίπλοκης ανατομίας τους και των αναπνευστικών και καρδιακών κινήσεων. Χρησιμοποιώντας τις βέλτιστες τρισδιάστατες λήψεις, έχει σημειωθεί σταδιακή βελτίωση της ανάλυσης και της κλινικής ισχύος χρησιμοποιώντας το κράτημα της αναπνοής και άλλες τεχνικές πλοήγησης. Ωστόσο, οι σύγχρονοι περιορισμοί της χωροταξικής ανάλυσης και της ταχείας κίνησης των στεφανιαίων στη διάρκεια της λήψης επιτρέπει την ευρεία μόνο κατηγοριοποίηση της διαμέτρου των στενώσεων και η άπω εκτίμηση των στενώσεων είναι δύσκολη για να γίνει χειρουργικός προγραμματισμός.

Ωστόσο, για την εκτίμηση της πορείας των ανώμαλων στεφανιαίων αρτηριών, ο κλινικός ρόλος της CMR είναι σημαντικός. Η ασυνήθης πορεία ορισμένων στεφανιαίων αρτηριών ανάμεσα στην αορτή και στην πνευμονική αρτηρία απεικονίζεται πολύ καλύτερα με την CMR από ότι με τη στεφανιογραφία με τις ακτίνες χ, λόγω των τρισδιάστατων εικόνων που λαμβάνονται με την CMR συγκριτικά με τις δισδιάστατες προβολές που λαμβάνονται με τις ακτίνες χ, ενώ υπάρχουν και δομές που επικαλύπτονται. Η εκτίμηση της λειτουργικότητας των στεφανιαίων μπορεί επίσης να επιτευχθεί με τη μέτρηση της ταχύτητας ροής στα στεφανιαία, χρησιμοποιώντας απεικονίσεις της CMR. Η ροή κόπωσης στα στεφανιαία με αδενοσίνη έχει αναφερθεί σε ζώα και ανθρώπους και οι εφεδρείες ροής των στεφανιαίων έχουν χρησιμοποιηθεί για να αναγνωριστεί η στένωση του πρόσθιου κατιόντος κλάδου της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας και η επαναστένωση εκεί που έχει τοποθετηθεί stent.

Λειτουργικότητα και δομή του τοιχώματος

Το τοίχωμα των αρτηριών μπορεί να εκτιμηθεί όσον αφορά στην αθηροσκλήρυνση από την CMR, που έχει το δυναμικό να προσφέρει σημαντικές επιπρόσθετες πληροφορίες συγκριτικά με την απεικόνιση του αυλού, από τη δυσλειτουργία του ενδοθηλίου μέχρι τις μηχανικές ιδιότητες των αρτηριών, τη συνολική επιβάρυνση από τις πλάκες και το χαρακτηρισμό των πλακών, συμπεριλαμβάνοντας το αν είναι ευάλωτες ή όχι. Τα περισσότερα στοιχεία από την CMR προέρχονται από μελέτες που αφορούν την αορτή, τις καρωτίδες και τις βραχιόνιες αρτηρίες, αλλά τελευταία έχουν δημοσιευτεί και μελέτες που αφορούν το τοίχωμα των στεφανιαίων. Όπως και με την υπερηχοκαρδιογραφία, η λειτουργικότητα του ενδοθηλίου μπορεί να εκτιμηθεί μη επεμβατικά από την CMR, χρησιμοποιώντας ερεθίσματα που προκαλούν αγγειοδιαστολή των αρτηριών, όπως φάρμακα με άμεση δράση, όπως είναι η νιτρογλυκερίνη. Σε αντίθεση με την υπερηχογραφία που μετράει τη διάμετρο της αρτηρίας, η CMR μετράει το εμβαδό της αρτηρίας και έχει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως την κίνηση του ασθενούς στη διάρκεια της εξέτασης και τη μεγαλύτερη ευαισθησία.

Εκτίμηση των οξέων στεφανιαίων συνδρόμων

Η μαγνητική τομογραφία του καρδιακού μυοκαρδίου έχει χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του οξέος θωρακικού πόνου. Η CMR που έχει δείξει ευαισθησία 84 % και ειδικότητα 85 %, ήταν ο ισχυρότερος προγνωστικός δείκτης του οξέος στεφανιαίου συνδρόμου και προσέθεσε διαγνωστική αξία στις συνήθεις κλινικές παραμέτρους, που περιλαμβάνουν το ΗΚΓ, την τροπονίνη και την διαβάθμιση κινδύνου TIMI. Η CMR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση της απόφραξης των μικρών αγγείων σε περιπτώσεις οξέος ΜΙ. Αυτό φαίνεται σε περίπου 1 με 2 λεπτά μετά την ενδοφλέβια έγχυση του γαδολινίου. Οι περιοχές μέσα στο ΜΙ, στις οποίες έχει διαταραχθεί σημαντικά η αιμάτωση, φαίνονται μαύρες υποδηλώνοντας σύμπτωση των μικρών αγγείων.

ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΑ

Διατατική μυοκαρδιοπάθεια

Η CMR δείχνει σαφώς τις λειτουργικές ανωμαλίες που συσχετίζονται με τη διατατική μυοκαρδιοπάθεια. Η δεξιά κοιλία προσβάλλεται συνήθως στη DCM και μπορεί να αποτελεί ένα χρήσιμο διαγνωστικό δείκτη. Τα ποσοτικά αποτελέσματα της θεραπείας μπορούν να εκτιμηθούν. Ένα βασικό κλινικό ερώτημα στη διάγνωση της DCM είναι η διαφοροδιάγνωση της από την καρδιακή ανεπάρκεια που οφείλεται στην CAD. Σε πολλά κέντρα, η στεφανιογραφία γίνεται ως ρουτίνα για το θέμα αυτό. Η CMR μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη εναλλακτική λύση στη στεφανιογραφία ρουτίνας για τη διάγνωση της DCM. Η CMR είναι προτιμότερη από το να στηριζόμαστε στη στεφανιογραφία, που έχει σημαντικά προβλήματα με τα ψευδώς θετικά αποτελέσματα (τυχαία στεφανιαία νόσος σε ασθενείς με ΔΜΚ, που δεν έχει προκαλέσει έμφραγμα του μυοκαρδίου) και τα ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα (φυσιολογικές στεφανιαίες αρτηρίες παρά τη σημαντική προηγηθείσα βλάβη του μυοκαρδίου, λόγω της αποκατάστασης της βατότητας των στεφανιαίων).

Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια

Η CMR είναι πολύ χρήσιμη στην διάγνωση και στην εκτίμηση της υπερτροφικής μυοκαρδιοπάθειας (HCM), με ιδανική ποιότητα απεικόνισης που καλύπτει πλήρως και τις δύο κοιλίες για τον εντοπισμό της υπερτροφίας. Η CMR χρησιμοποιείται όταν το υπερηχοκαρδιογράφημα αμφισβητείται. Το σήμα CMR του μυοκαρδίου αναγνωρίζει ανώμαλα πρότυπα καταπόνησης, διάτμησης και συστροφής σε περιπτώσεις HCM, καταδεικνύοντας σημαντική δυσλειτουργία των υπερτροφικών περιοχών. Η όψιμη ενίσχυση του γαδολινίου συμβαίνει στην HCM και αντιπροσωπεύει την ίνωση του μυοκαρδίου. Οι περισσότεροι ασθενείς δεν εμφανίζουν ενίσχυση του γαδολινίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ενίσχυση του γαδολινίου, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος καρδιακής ανεπάρκειας ή αιφνιδίου θανάτου, πιθανόν λόγω ταχυκαρδιών επανεισόδου και συστολικής ανεπάρκειας από την αντικατάσταση των μυοκυττάρων. Η CMR έχει επίσης αποδειχθεί χρήσιμη στη διαφοροδιάγνωση των αιτιών της υπερτροφίας, που μπορούν να μιμηθούν την HCM. Αυτές περιλαμβάνουν τη νόσο Fabry (έλλειψη της α – γαλακτοσιδάσης), που απαντάται στο 4% των ασθενών με HCM και είναι μια φυλοσύνδετη στο X γενετική διαταραχή, στην οποία η CMR δείχνει ασυνήθη ενίσχυση του γαδολινίου στο πλάγιο τοίχωμα. Στη διαφοροδιάγνωση συμπεριλαμβάνονται η αμυλοείδωση και η καρδιά του αθλητή που μπορούν να διαφοροδιαγνωστούν με την CMR.

Μυοκαρδιοπάθεια υπερφόρτωσης σιδήρου

Η υπερφόρτωση με σίδηρο ή η σιδηρωτική μυοκαρδιοπάθεια, εμφανίζεται με βαριά κληρονομική αναιμία, που απαιτεί συχνές μεταγγίσεις αίματος από τη γέννηση και μετά. Οδηγώντας σε εναπόθεση σιδήρου στους ιστούς, επειδή το σώμα δε διαθέτει κανέναν μηχανισμό απέκκρισης του σιδήρου. Ο σίδηρος είναι τοξικός και

προκαλεί οξειδωτική κυτταρική βλάβη και δυσλειτουργία των οργάνων. Η πιο σημαντική από όλες αυτές τις καταστάσεις είναι η μείζονα β – θαλασσαιμία. Το 71% αυτών των ασθενών πεθαίνουν από καρδιακή ανεπάρκεια σε νεαρή ηλικία. Δεν ήταν δυνατόν να μετρήσουμε το σίδηρο της καρδιάς, εκτός από την περίπτωση στην οποία κάναμε βιοψία του μυοκαρδίου, η οποία συνήθως δεν έχει καλή ποιότητα, λόγω λάθους κατά τη λήψη του δείγματος, εξαιτίας της κηλιδώδους κατανομής του σιδήρου. Πρόσφατα, η CMR έχει αποδειχθεί ότι είναι χρήσιμη με τη μέτρηση της παραμέτρου της αποκατάστασης (χαλάρωσης) του μυοκαρδίου T2. Μια χαμηλή μυοκαρδιακή T2 υποδηλώνει υπερφόρτωση με σίδηρο και συσχετίζεται με δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας και με αυξημένο όγκο και μάζας της κοιλίας. Η T2 αυξάνεται με την αποκατάσταση της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας σε ασθενείς με θαλασσαιμία που υποβάλλονται σε εντατική θεραπεία χήλωσης του σιδήρου για καρδιακή ανεπάρκεια. Στους μοντέρνους ανιχνευτές, η αλληλουχία T2 μπορεί να ολοκληρωθεί με ένα μόνο κράτημα της αναπνοής και μπορεί έτσι να αποδειχθεί συμφέρουσα όσον αφορά στη σχέση κόστους – αποτελεσματικότητας σε περιοχές της γης με μεγάλο αριθμό ασθενών με β – θαλασσαιμία, όπως είναι η Ασία και οι μεσογειακές χώρες.

Αμυλοείδωση του μυοκαρδίου

Η CMR είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις περιοριστικής μυοκαρδιοπάθειας, όπως αυτή που οφείλεται στην αμυλοείδωση, που μπορεί να αναγνωριστεί ως τυπική διαστολική δυσλειτουργία, κοιλιακή υπερτροφία και πάχυνση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος. Η διήθηση του μυοκαρδίου από το αμυλοειδές μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα αυξημένο σήμα με την όψημη ενίσχυση του γαδολινίου.

ΒΑΛΒΙΔΟΠΑΘΕΙΕΣ

Η CMR είναι χρήσιμη στις περιπτώσεις βαλβιδοπάθειας, αλλά συχνά παίζει ένα δεύτερο ρόλο, μετά την υπερηχοκαρδιογραφία. Ωστόσο, σε περιπτώσεις που είναι δύσκολη η διενέργεια ενός ικανοποιητικού υπερηχοκαρδιογραφήματος και ιδιαίτερα στην ανεπάρκεια των βαλβίδων, η CMR είναι πολύ χρήσιμη κλινικά.

Μορφολογία των βαλβίδων

Οι φυσιολογικές βαλβίδες της καρδιάς είναι λεπτές και κινούνται γρήγορα, ενώ μόνο με τη χρήση ακολουθιών, κατά τις οποίες ο ασθενής κρατάει την αναπνοή του, καθίσταται δυνατή η ικανοποιητική απεικόνιση των γλωχίνων με τη βοήθεια της CMR ως εξέταση ρουτίνας. Οι ανώμαλες βαλβίδες είναι παχύτερες και λιγότερο κινητές κι έτσι μπορούν να απεικονιστούν ευκολότερα, αλλά η αποτιμάνωση προκαλεί τοπική απώλεια του σήματος, η οποία μπορεί να αποκρύψει την παθολογική εικόνα των βαλβίδων στις ακολουθίες του μαύρου αίματος. Η λειτουργικότητα των γλωχίνων των βαλβίδων στη διάρκεια του καρδιακού κύκλου εκτιμάται ικανοποιητικά. Το εμβαδόν της βαλβίδας μπορεί να εκτιμηθεί με άμεση μέτρηση του εμβαδού χρησιμοποιώντας μια εγκάρσια τομή ακριβώς κάτω από τη βαλβίδα, ενώ

μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές παρακολούθησης επιπέδου για να εξασφαλιστεί η ανίχνευση της κίνησης της βαλβίδας στη διάρκεια του καρδιακού κύκλου, για να ελαχιστοποιηθούν τα λάθη διαμέσου της τομής. Η ασβεστοποίηση μπορεί να αυξήσει το εμβαδόν της βαλβίδας κατά την άμεση μέτρηση του εμβαδού, αλλά αυτό είναι σπάνιο, επειδή οι αποτιτανώσεις εντοπίζονται κυρίως μέσα στις πτυχές της βαλβίδας. Οι δίπτυχες αορτικές βαλβίδες ή οι συντηγμένες γλωχίνες της βαλβίδας μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν.

Προσθετικές βαλβίδες

Η CMR όλων των προσθετικών καρδιακών βαλβίδων είναι ασφαλής, επειδή δεν υπάρχει καμία σημαντική μαγνητική αλληλεπίδραση και η θέρμανση είναι αμελητέα. Τα συστατικά των μεταλλικών βαλβίδων προκαλούν τεχνητά σφάλματα και απώλεια του σήματος, τα οποία είναι ήπια σε απεικονίσεις με spin – echo ακολουθίες. Οι μικρές παραβαλβιδικές ροές μπορούν να καλυφθούν από τα τεχνικά σφάλματα, όμως τα προφίλ της ταχύτητας κοντά στην αορτική προσθετική βαλβίδα έχουν μετρηθεί χρησιμοποιώντας τεχνικές ανίχνευσης της βαλβίδας.

Νόσοι του περικαρδίου

Η CMR μπορεί επιτυχώς να ανιχνεύσει και να προσδιορίσει τις λειτουργικές και ανατομικές ανωμαλίες που σχετίζονται με το περικάρδιο, αλλά χρησιμοποιείται όταν το υπερηχοκαρδιογράφημα παρέχει ανεπαρκείς πληροφορίες. Η CMR είναι πολύ ευαίσθητη στην ανίχνευση της περικαρδιακής συλλογής, που έχει υψηλή ένταση σήματος και έχει κλινική αξία, όταν η συλλογή είναι εντοπισμένη ή περίπλοκη. Το σήμα από τη συλλογή είναι συνήθως χαμηλό. Η συμπιεστική περικαρδίτιδα συσχετίζεται συνήθως, αλλά όχι πάντα με πάχυνση του περικαρδίου και απεικονίζεται καλά. Το σήμα του φυσιολογικού περικαρδίου είναι χαμηλό. Η πάχυνση του περικαρδίου είναι συχνά ανομοιογενής σε περιπτώσεις οξείας ή χρόνιας νόσου του περικαρδίου και τα χαρακτηριστικά του σήματος ποικίλουν. Η οξεία φλεγμονή μπορεί να οδηγήσει σε ένα περικάρδιο που θα έχει αυξημένο σήμα στις απεικονίσεις, που επιτείνεται πρώιμα μετά τη χορήγηση του γαδολινίου. Είναι σημαντικό να διακρίνεται η πάχυνση του περικαρδίου από την περικαρδιακή συλλογή, καθώς και οι δύο μπορεί να εμφανίζονται σκούρες στις απεικονίσεις. Το ασβέστιο δε φαίνεται άμεσα με την CMR, αλλά εμφανίζεται σκούρο και η αξονική τομογραφία πρέπει να χρησιμοποιείται, αν απαιτούνται για κλινικούς λόγους πληροφορίες όσον αφορά στο ασβέστιο. Άλλες ανωμαλίες του περικαρδίου που μπορούν επίσης να αναγνωριστούν με την CMR είναι οι κύστες, η πλήρης απουσία καθώς και η μερική απουσία περικαρδίου.

Όγκοι της καρδιάς

Οι όγκοι της καρδιάς συνήθως διαγιγνώσκονται για πρώτη φορά ή γεννάται η υποψία για την ύπαρξή τους μετά από ένα διαθωρακικό

υπερηχοκαρδιογράφημα. Πληροφορίες όσον αφορά στην εντόπιση, στην προέλευση, στην έκταση και στην εξαιρεσιμότητα του όγκου μπορούν να ληφθούν από το υπερηχοκαρδιογράφημα, αλλά ο χαρακτηρισμός του μπορεί να είναι ατελής. Στην περίπτωση αυτή η CMR μπορεί να βοηθήσει πολύ. Η CMR επιτρέπει το σημαντικά βελτιωμένο καθορισμό της σχέσης του όγκου με τις παρακείμενες δομές για το σχεδιασμό της χειρουργικής επέμβασης, καθώς και την αναγνώριση της διήθησης του περικαρδίου. Η CMR επίσης προσφέρει έναν αριθμό μέσων για το χαρακτηρισμό του όγκου, που μπορεί να έχει σημαντική κλινική αξία.

Συγγενείς καρδιοπάθειες

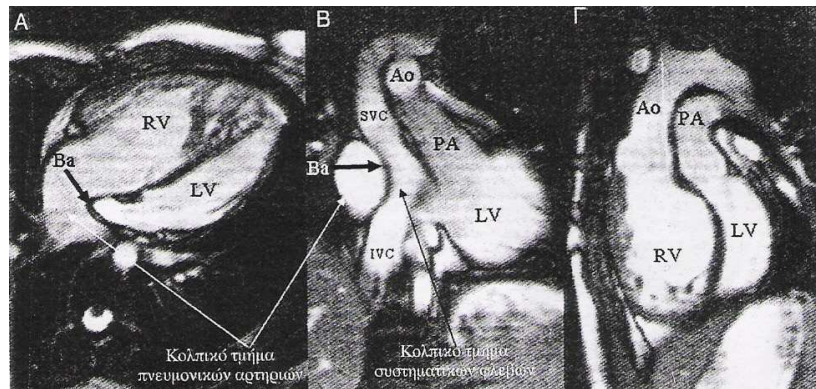
Η CMR είναι ιδανική για την εκτίμηση των συγγενών καρδιοπαθειών για πολλούς λόγους : οι συνεχείς τρισδιάστατες εικόνες είναι πολύ αποτελεσματικές για την πλήρη κατάδειξη της ανατομίας. Η εκτίμηση της λειτουργικότητας συνδυάζεται εύκολα με τα ανατομικά στοιχεία και η CMR είναι λιγότερο εξαρτώμενη από τον ιατρό, από ότι είναι το υπερηχοκαρδιογράφημα. Επιπρόσθετα , η μακροχρόνια παρακολούθηση των ασθενών διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό από την καλή δυνατότητα αναπαραγωγής της, από το ότι είναι μη – επεμβατική και από την πρόσβαση που παρέχει σε σχετικά μη – περιορισμένες περιοχές και από το ότι δεν έχει ιονίζουσα ακτινοβολία.

Ο συνδυασμός της CMR με το διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στην εκτίμηση των ασθενών, επειδή οι δύο αυτές εξετάσεις συχνά παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες και η ανάγκη, η διάρκεια και οι κίνδυνοι του επεμβατικού καθετηριασμού έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, η ευκολία χρήσης και η αξία της CMR εξαρτώνται από την ηλικία και την κλινική κατάσταση του ασθενούς.

Για τα μικρά παιδιά, απαιτείται αναισθησία ή καταστολή για την CMR και η παρακολούθηση μπορεί να είναι απαιτητική. Για τους ασθενείς αυτούς συνήθως το υπερηχοκαρδιογράφημα είναι συνήθως αρκετό. Η συνεισφορά της CMR τείνει να είναι σημαντικότερη σε μεγαλύτερα παιδιά και στους ενήλικες. Η CMR είναι επίσης σχετικά πιο αποτελεσματική στην εκτίμηση της πιο περίπλοκης ανατομίας και μετά από εγχείρηση στους περισσότερους που επιβιώνουν μέχρι την ενήλικη ζωή, επειδή οι ουλές των ιστών και ο περιορισμός της ακουστικής πρόσβασης αποτελούν προβλήματα στη χρήση της υπερηχοκαρδιογραφίας. Έτσι, η CMR αποτελεί την προτιμώμενη τεχνική για τις διαδοχικές εκτιμήσεις του όγκου, της μάζας και της λειτουργικότητας της δεξιάς κοιλίας, της βαλβιδικής ανεπάρκειας, των πνευμονικών αρτηριών και εξωκαρδιακών οδών μεταφοράς.

Συνιστάται να υπάρχουν εξειδικευμένοι στην CMR ιατροί σε εξειδικευμένα κέντρα που περιθάλπουν ασθενείς με συγγενείς καρδιοπάθειες. Το εύρος των συγγενών ανωμαλιών είναι μεγάλο και ακολουθεί μια περίληψη.

Καρδιαγγειακή μαγνητική τομογραφία σε έναν ασθενή με μετάθεση των μεγάλων αρτηριών μετά από μία εγχείρηση Senning



Ανωμαλίες των μεγάλων αγγείων

Η CMR είναι η καλύτερη τεχνική για την εκτίμηση της στένωσης του ισθμού της αορτής, ειδικά σε ενήλικες και μετά τη χειρουργική διόρθωσή της. Η CMR αναγνωρίζει το σημείο και την έκταση της στένωσης του ισθμού της αορτής, οποιαδήποτε συμμετοχή των αγγείων του αορτικού τόξου και μεταστενωτική διάταση. Συνιστάται να παρακολουθούνται μακροχρόνια αυτοί οι ασθενείς, λόγω των επιπλοκών της επαναστένωσης και της διόρθωσής της θέσης του ανευρύσματος. Η CMR δείχνει ανωμαλίες του αορτικού τόξου και άλλων δομών. Ένα διπλό π.χ. αορτικό τόξο μπορεί να προκαλέσει συμπίεση από περικύκλωση της τραχείας και του οισοφάγου. Στα βρέφη, ο ανοιχτός αρτηριακός πόρος φαίνεται συνήθως με το υπερηχοκαρδιογράφημα, αλλά η CMR μπορεί να παίζει κάποιον ρόλο σε μεγαλύτερους ασθενείς. Η CMR είναι πολύτιμη για την εκτίμηση της ανώμαλης εκβολής των πνευμονικών φλεβών, στην οποία κάποιες ή όλες οι πνευμονικές φλέβες δεν εισέρχονται στον αριστερό κόλπο. Οι ανώμαλες πνευμονικές φλέβες μπορεί να μη διαγνωστούν με τις συμβατικές καρδιολογικές εξετάσεις, αλλά η ανατομία απεικονίζεται εύκολα με τις καθιερωμένες ακολουθίες της CMR συχνότερα, με την CMR αγγειογραφία. Η CMR αναγνωρίζει ορθά τις ανωμαλίες των συστηματικών φλεβών (αμφοτερόπλευρη άνω κοίλη φλέβα, ασυνέχεια της κάτω κοίλης φλέβας). Τέλος, η ανατομία των πνευμονικών αρτηριών μπορεί να απεικονιστεί πολύ καλά με την CMR.

Διαφραγματικά ελλείματα

Η ανατομία των ελλειμάτων του μεσοκοιλιακού και του μεσοκοιλιακού διαφράγματος συνήθως απεικονίζεται λεπτομερώς με την CMR. Η εντόπιση και το μέγεθος του ελλείματος μπορούν να καθοριστούν άμεσα και ο λόγος της συστηματικής προς την πνευμονική ροή μπορεί να μετρηθεί. Αυτά όλα είναι χρήσιμα στον προγραμματισμό της παρέμβασης. Η επίδραση του ελλείματος στη λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας μπορεί επίσης να προσδιοριστεί ποσοτικά. Η CMR είναι σχετικά καλύτερη από το υπερηχοκαρδιογράφημα σε ασθενείς με πιο περίπλοκη ανατομία, ειδικά σε εκείνους που έχουν και άλλες ανωμαλίες.

Επιπρόσθετα, η CMR είναι πολύτιμη στον αποκλεισμό της διαφυγής (shunting) από άλλες αιτίες, όπως είναι η ανώμαλη εκβολή των πνευμονικών φλεβών, στην οποία το υπερηχοκαρδιογράφημα είναι προβληματικό.

Βαλβιδικές ανωμαλίες

Οι απλές (π.χ. στένωση της μιτροειδούς) και οι σύνθετες (π.χ. ανωμαλία Ebstein της τριγλώχινας βαλβίδας) συγγενείς βαλβιδικές ανωμαλίες μπορούν να εκτιμηθούν με την CMR, αλλά η υπερηχοκαρδιογραφία παίζει τον πρωτεύοντα ρόλο. Η CMR βοηθάει ιδιαίτερα στην εκτίμηση της ανεπάρκειας των βαλβίδων και των επιδράσεων της παθολογίας των βαλβίδων στους όγκους και στη λειτουργικότητα της συσχετιζόμενης κοιλίας. Αυτή έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στην εκτίμηση της ανεπάρκειας της πνευμονικής βαλβίδας σε ασθενείς με τετραλογία Fallot και του χειρουργικού αγωγού από τη δεξιά κοιλία στην πνευμονική αρτηρία.

Τετραλογία Fallot

Η τετραλογία Fallot εκτιμάται καλά με την CMR, τόσο πριν την παρέμβαση όσο και κατά τη μακροχρόνια παρακολούθησή της. Η πλήρης τετραλογία περιλαμβάνει μια επιπεύουσα αορτή με έλλειμα του μεμβρανώδους μεσοκοιλιακού διαφράγματος, απόφραξη του χώρου εξόδου της δεξιάς κοιλίας ή στένωση της πνευμονικής και υπερτροφία της δεξιάς κοιλίας, αλλά επιπρόσθετα χαρακτηριστικά είναι συνήθη, όπως η στένωση των πνευμονικών αρτηριών και σε βαριές περιπτώσεις, τα αορτοπνευμονικά παράπλευρα αγγεία. Ως ενήλικες, οι περισσότεροι ασθενείς θα έχουν υποβληθεί σε διορθωτική επέμβαση και η CMR είναι ιδανική για την παρακολούθηση των όγκων και της λειτουργικότητας της δεξιάς κοιλίας, καθώς και της ανεπάρκειας της πνευμονικής, η οποία είναι συχνή μετά τη διόρθωση.

Ανωμαλίες των στεφανιαίων αρτηριών

Η CMR είναι χρήσιμη στην αναγνώριση των συγγενών ή των φλεγμονωδών αλλαγών των στεφανιαίων αρτηριών, όπως στη νόσο Kawasaki. Στους ενήλικες, η πορεία των συγγενώς ανώμαλων στεφανιαίων αρτηριών μπορεί με αξιοπιστία να απεικονιστεί με την CMR. Σε άλλους τύπους συγγενούς καρδιοπάθειας, η πορεία και η θέση των στεφανιαίων αρτηριών μπορεί να είναι σημαντική για το σχεδιασμό της εγχείρησης που πρόκειται να πραγματοποιηθεί.

Ενδαγγειακή και επεμβατική CMR

Επί του παρόντος, ερευνάται η χρήση της CMR για ενδαγγειακές και επεμβατικές εφαρμογές, λόγω της δυνατότητας που έχει να απεικονίζει όλο το σώμα σε οποιαδήποτε τομή χωρίς έκθεση σε ακτίνες χ. Το μέλλον της τεχνολογίας αυτής είναι αβέβαιο, αλλά υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για την εξέλιξή της.

Γ. ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ

ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟΣ

Ο καθετηριασμός της καρδιάς διακρίνεται σε καθετηριασμό των δεξιών και σε καθετηριασμών των αριστερών κοιλοτήτων. Στον δεξιό καρδιακό καθετηριασμό εισάγεται από μια κεντρική φλέβα προχωρά στον δεξιό κόλπο, δεξιά κοιλία, πνευμονική αρτηρία και καταλήγει στα τριχοειδή αγγεία κάποιου κλάδου της πνευμονικής αρτηρίας. Από όλες τις παραπάνω θέσεις που διέρχεται ο καθετήρας λαμβάνονται οι πιέσεις και δείγματα αίματος για τον προσδιορισμό αερίων.

Στον αριστερό καρδιακό καθετηριασμό ο καθετήρας εισάγεται από την βραχιόνιο ή μηριαία αρτηρία και προωθείται παλίνδρομα προς την αορτή μέχρι το στόμιο της αριστερής και δεξιάς στεφανιαίας αρτηρία για να γίνει στεφανιογραφία και μέσω του αορτικού στομίου στην αριστερή κοιλία (κοιλιογραφία).

Ενδείξεις καθετηριασμού καρδιάς αποτελούν:

1. Η ύπαρξη διαγνωστικών αμφιβολιών για την φύση της καρδιακής παθήσεως.
2. Διενέργεια στεφανιογραφίας προκειμένου ο ασθενής να υποβληθεί σε χειρουργική θεραπεία στεφανιαίων.
3. Διενέργεια στεφανιογραφίας, και προσδιορισμός των πνευμονικών πιέσεων και αντιστάσεων σε ασθενείς ηλικίας άνω των 40 ετών που πρόκειται να χειρουργηθούν για βαλβιδοπάθεια.
4. Ακριβής εκτίμηση λειτουργικότητας του μυοκαρδίου σε σοβαρές παθήσεις ή σε μεταμόσχευση καρδιάς.
5. Θεραπευτική επέμβαση π.χ. αγγειοπλαστική.

Εξετάσεις που μπορεί να γίνουν με τον καρδιακό καθετηριασμό

1. Αγγειοκαρδιογραφία δηλαδή ακτινολογική κινηματογραφική ή ακτινογραφική απεικόνιση των καρδιακών κοιλοτήτων και των αγγείων μετά από έκχυση σκιεράς ουσίας.
2. Αιμοδυναμικός έλεγχος δηλαδή μέτρηση των πιέσεων στις καρδιακές κοιλότητες, την αορτή και το πνευμονικό αρτηριακό δίκτυο.
3. Προσδιορισμός των αερίων των δειγμάτων αίματος, που λαμβάνονται από τις διάφορες καρδιακές κοιλότητες και τα μεγάλα αγγεία.
4. Υπολογισμός του κλάσματος εξωθήσεως της αριστερής κοιλίας, του ΚΛΟΑ της μεγάλης και μικρής κυκλοφορίας, της διαφυγής (shunt) αίματος από ανώμαλη επικοινωνία, του βαθμού στενώσεως μιας βαλβίδας και των αντιστάσεων της μικρής και μεγάλης κυκλοφορίας.
5. Παρακολούθηση της πορείας του καθετήρα εάν διέλθει από ανώμαλη επικοινωνία, π.χ. σε μεσοκοιλιακό έλλειμμα από την δεξιά στην αριστερή κοιλία.
6. Άλλες ειδικές εξετάσεις, όπως βιοψία του κοιλιακού μυοκαρδίου, φαρμακοδυναμικές δοκιμασίες κ.α.

Θεραπευτικές επεμβάσεις με καρδιακό καθετηριασμό

Στο εργαστήριο καρδιακού καθετηριασμού γίνονται:

1. Τεχνητή βηματοδότηση της καρδιάς
2. Θεραπεία εκτόπων ταχυκαρδιών με καυτηριασμό (ablation) του υπεύθυνου παραπληρωματικού δεματίου.
3. Διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αρτηριών, διαδερμική βαλβιδοπλαστική των βαλβίδων (βαλβιδοτομή), καθώς επίσης διαδερμική σύγκλειση μεσοκοιλιακού ελλείμματος με την τοποθέτηση πλαστικού εμβλώματος τύπου ομπρέλας.

Επιπλοκές καθετηριασμού

- α) Σπασμός της φλέβας ή της αρτηρίας από την οποία διέρχεται ο καθετήρας.
- β) Διαταραχές του καρδιακού ρυθμού.
- γ) Πυρετική αντίδραση.
- δ) Ανάπτυξη τοπικής φλεγμονής ή θρόμβωσης.
- ε) Τοπική αιμορραγία από τρώση αρτηρίας ή φλέβας ή ανάπτυξη αρτηριοφλεβικού ανευρύσματος.
- στ) Αναφυλακτικό εξάνθημα και σπανίως αλλεργικό shock από την έκχυση σκιερής ουσίας.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΕΩΝ

Θεωρητική βάση της καμπύλης πίεσης

Η σύσπαση μιας καρδιακής κοιλότητας (δύναμη) μεταδίδεται δια μέσου του αίματος, ως κύμα πίεσης. Αντικειμενικός σκοπός του καρδιακού καθετηριασμού είναι να προσδιορίσει, με ακρίβεια, τις δυνάμεις και επομένως τις καμπύλες πίεσης, που παράγονται από την λειτουργία των καρδιακών κοιλοτήτων.

Έτσι κύμα πίεσης θεωρείται η περιοδική διακύμανση της δύναμης ανά μονάδα επιφάνειας και κάθε κύκλος της είναι ο χρόνος που μεσολαβεί από μια συστολή στην άλλη.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ

Οι λαμβανόμενες πιέσεις των καρδιακών κοιλοτήτων σε ένα φυσιολογικό άτομο είναι:

Καρδιακή κοιλότητα	Συστολική πίεση	Διαστολική πίεση σε mmHg	Μέση πίεση σε mmHg
Δεξιός κόλπος			1-6
Δεξιά κοιλία	15-30	0-6	
Πνευμονική αρτηρία	15-30	5-14	12-20
Πνευμονικά τριχοειδή			4-12
Αριστερός κόλπος			4-12
Αριστερή κοιλία	85-140	4-12	
Αορτή	85-140	60-90	

Το κλάσμα εξώθησεως της αριστερής κοιλίας όπως υπολογίζεται από την αγγειογραφία, κυμαίνεται από 55-70%. Το κλάσμα εξώθησης είναι αξιόπιστος δείκτης συστολικής λειτουργίας της αριστερής κοιλίας και συνήθως έναν καλό κλάσμα εξώθησης π.χ. >50% δηλώνει φυσιολογικό όγκο παλμού (όγκος παλμού είναι η ποσότητα αίματος που ωθείται σε κάθε συστολή).

Φυσιολογικές καμπύλες

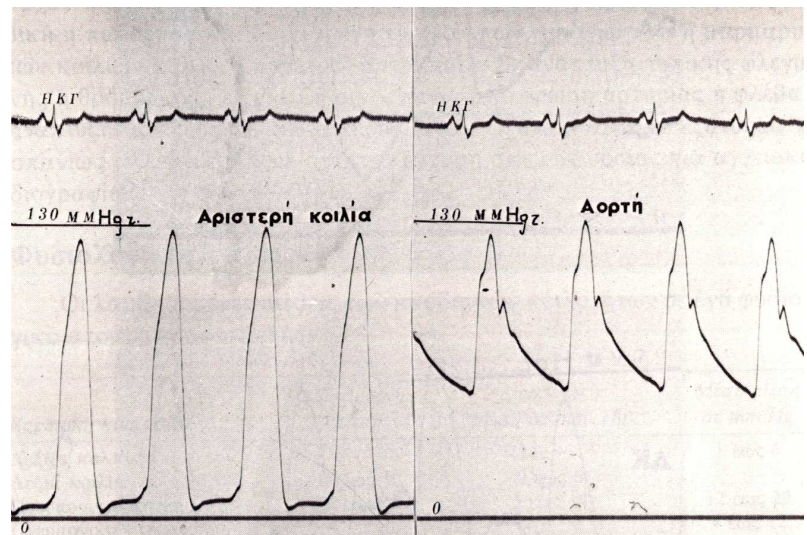
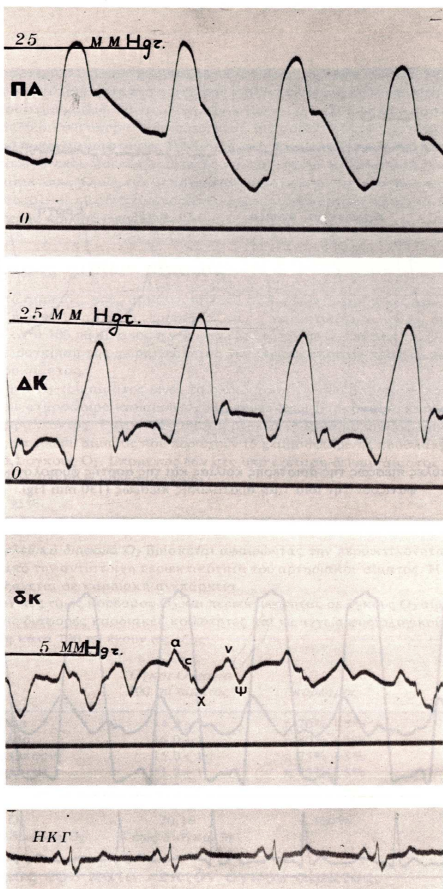
Η καμπύλη πίεσεως που καταγράφεται από το δεξιό κόλπο μοιάζει με το σφαιγτιδογράφημα και έχει τα ίδια επάρματα, λόγω της άμεσης επικοινωνίας του κόλπου με τις κοίλες φλέβες.

Ανάλογη με την καμπύλη πίεσεως του δεξιού κόλπου είναι και η καμπύλη πίεσεως του αριστερού κόλπου. Στην πράξη η καμπύλη πίεσεως των πνευμονικών τριχοειδών θεωρείται ότι είναι ταυτόσημη με την καμπύλη πίεσεως του αριστερού κόλπου. Η καμπύλη πίεσεως της αορτής μοιάζει με την καμπύλη της πνευμονικής αρτηρίας.

Η συστολική πίεση της δεξιάς κοιλίας και της πνευμονικής αρτηρίας φυσιολογικά είναι ίδια. Επίσης η συστολική πίεση της αριστερής κοιλίας είναι ίση με την αντίστοιχη πίεση της αορτής. Η πίεση της δεξιάς κοιλίας γίνεται μεγαλύτερη σε σχέση με την πίεση της πνευμονικής αρτηρίας εάν υπάρχει βαλβιδική ή υποβαλβιδική στένωση της πνευμονικής.

Η πίεση της αριστερής κοιλίας γίνεται μεγαλύτερη σε σχέση με την πίεση της αορτής, εάν εμφανιστεί βαλβιδική ή υποβαλβιδική στένωση της αορτής.

Το ίδιο ισχύει και για την ροή του αίματος στα κολποκοιλιακά στόμια. Εφόσον η ροή είναι ελεύθερη οι διαστολικές πιέσεις, π.χ. του αριστερού κόλπου και της αριστερής κοιλίας, έχουν τις ίδιες τιμές και οι καμπύλες του σχεδόν συμπίπτουν. Εάν όμως υπάρχει πρόβλημα στην ροή π.χ. από στένωση της μιτροειδούς τότε η διαστολική πίεση του αριστερού κόλπου είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη πίεση της αριστερής κοιλίας.



Υπολογισμός του κατά λεπτό όγκου αίματος (ΚΛΟΑ)

Ως ΚΛΟΑ καθορίζεται το ποσό του αίματος, που εξωθείται στην μονάδα του χρόνου και συνήθως εκφράζεται σε λίτρα (L) ανά λεπτό (min). Στην κλινική πράξη πιο συχνά χρησιμοποιείται ο καρδιακός δείκτης (είναι ο ΚΛΟΑ ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας σώματος), καθώς ο ΚΛΟΑ είναι ανάλογος με την επιφάνεια του σώματος.

Ο ΚΛΟΑ μπορεί να υπολογιστεί:

1. με την μέθοδο fick,
2. την καμπύλη χρωστικής,
3. την μέθοδο της θερμοδιάλυσης,
4. ροόμετρο και
5. ακριβέστερα και πιο δύσκολα με την αγγειοκαρδιογραφία.

Η μέθοδος του οξυγόνου του Fick βασίζεται στην θεωρητική αρχή του Fick, που υποστηρίζει ότι η ολική πρόσληψη ή απελευθέρωση κάθε ουσίας από οποιαδήποτε όργανο είναι το γινόμενο της ροής του αίματος με την αρτηριοφλεβική διαφορά πυκνότητας της ουσίας στο όργανο αυτό. Αν το όργανο αναφοράς είναι οι πνεύμονες, τότε η ουσία που απελευθερώνεται στο αίμα είναι το οξυγόνο και η ροή του αίματος στους πνεύμονες υπολογίζεται με τον τύπο:

$$\text{ΚΛΟΑ σε λίτρα} = \frac{\text{Κατανάλωση } O_2 \text{ (ml/min)}}{\text{Αρτηριοφλεβική διαφορά } O_2 \text{ (ml/λίτρο)}}$$

Αν δεν υπάρχει ενδοκαρδιακή επικοινωνία, τότε η πνευμονική ροή ισούται με την συστηματική ροή του αίματος.

Η κατανάλωση O_2 υπολογίζεται σπειρομετρικώς ή με ανάλυση δειγμάτων του εκπνεόμενου αέρα και σύγκριση αυτού με δείγμα του εισπνεόμενου αέρα (αέρας δωματίου).

Οι φυσιολογικές τιμές του ΚΛΟΑ σε ύπτια θέση είναι περίπου 4,5-6 λίτρα. Περισσότερο χρησιμοποιείται ο καρδιακός δείκτης ο οποίος δίνεται από το πηλίκο του ΚΛΟΑ δια της επιφάνειας του σώματος σε τετραγωνικά μέτρα. Η επιφάνεια σώματος των ενηλίκων είναι 1,5-1,7M². Φυσιολογικά ο καρδιακός δείκτης κυμαίνεται από 2,2-4,3 λίτρα/M²/min.

Επίσης με την μέθοδο Fick μπορεί να υπολογιστεί η πνευμονική παροχή αίματος, η παροχή της μεγάλης κυκλοφορίας, και διαφυγή αίματος από ανώμαλη κυκλοφορία.

Προσδιορισμός αερίων αίματος

Στα δείγματα αίματος που λαμβάνονται από τις διάφορες καρδιακές κοιλότητες και από την βραχιόνιο ή μηριαία αρτηρία, προσδιορίζεται η περιεκτικότητα του O_2 σε κυβικά εκατοστά (όγκους) κατά 100ml αίματος, ή ο κορεσμός αυτού σε O_2 επί τοις %. Χωρητικότητα O_2 του αίματος είναι το ολικό ποσό O_2 που μπορεί να προσληφθεί από 100ml αίματος σε ατμόσφαιρα καθαρού O_2 υπό συνθήκες θερμοκρασίας και ατμοσφαιρικής πίεσης του περιβάλλοντος. Εάν ληφθεί υπόψιν ότι 1gr αιμοσφαιρίνη

προσλαμβάνει 1,34ml O₂, τα 100 ml αίματος που περιέχουν 15gr αιμοσφαιρίνη προσλαμβάνουν $15 \times 1,3 = 20,1$ ml ή 20,1 όγκους O₂.

Η αρτηριοφλαβική διαφορά O₂ βρίσκεται αφαιρώντας την περιεκτικότητα του φλεβικού αίματος σε O₂ από την αντίστοιχη περιεκτικότητα του αρτηριακού αίματος.

Μέθοδος αραίωσης δείκτη, κατά την οποία ως δείκτης χρησιμοποιείται μια χρωστική ουσία (το πράσινο της ινδουκυανίνης) που ανιχνεύεται με χρωματομετρικές τεχνικές. Η μέθοδος αυτή είναι παλαιά και σήμερα δεν χρησιμοποιείται.

Μέθοδος της θερμοαραίωσης. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην παρατήρηση ότι αν μια γνωστή ποσότητα ψυχρού υγρού εισέλθει στην κυκλοφορία, θα προκαλέσει πτώση της θερμοκρασίας του αίματος μέσα στο οποίο θα διαλυθεί. Τα μηχανήματα θερμοδιάλυσης χρησιμοποιούν μόνο ένα θερμοστάτη στην πνευμονική αρτηρία, με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του φυσιολογικού ορού (όπως μετράτε πριν την έκχυση) αυξάνει κατά προβλεπόμενο ποσοστό (δια μέσου του καθετήρα) κατά την διάρκεια της έκχυσης. Ο υπολογιζόμενος ΚΛΟΑ πολλαπλασιάζεται με έναν εμπειρικό παράγοντα (0,825), που διορθώνει την μεταβολή της θερμοκρασίας κατά μήκος του καθετήρα.

Υπολογισμός διαφυγής αίματος από ανώμαλη επικοινωνία (shunt)

A) Ανακάλυψη και εντόπιση της ενδοκαρδιακής επικοινωνίας. Οι ενδοκαρδιακές επικοινωνίες διακρίνονται:

1. σε αυτές που έχουν διεύθυνση από αριστερά προς τα δεξιά

2. σε εκείνες που η ροή του αίματος είναι από τα δεξιά προς τα αριστερά

Στους ασθενείς με διεύθυνση από αριστερά προς τα δεξιά, όπως σε μεσοκοιλιακή ή μεσοκολπική επικοινωνία η ροή του αίματος στην πνευμονική αρτηρία είναι μεγαλύτερη από την ροή του αίματος στην συστηματική κυκλοφορία καθώς επίσης και ο κορεσμός του αίματος, σε οξυγόνο, είναι υψηλότερος στην πνευμονική αρτηρία σε σχέση με τον κορεσμό του φλεβικού αίματος.

Στους ασθενείς με ενδοκαρδιακή επικοινωνία από δεξιά προς τα αριστερά, το αρτηριακό αίμα είναι ακόρεστο σε οξυγόνο και ο ασθενής είναι συνήθως κυανωτικός.

Η ροή από αριστερά προς τα δεξιά υπολογίζεται με την αφαίρεση της παροχής της μεγάλης κυκλοφορίας από την πνευμονική παροχή.

Εάν διαπιστωθεί ύπαρξη επικοινωνίας με shunt από τα δεξιά προς τα αριστερά η διαφυγή αίματος υπολογίζεται με την αφαίρεση της πνευμονικής παροχής από την παροχή της μεγάλης κυκλοφορίας.

Σε περίπτωση ύπαρξης αμφοτερόπλευρου shunt, ο υπολογισμός των δύο shunts γίνεται με την χρήση της σκόπιμης πνευμονικής παροχής η οποία είναι ίση με το φλεβικό αίμα που επιστρέφει από την περιφέρεια στο δεξιό κόλπο.

B) Ποσοτική εκτίμηση της ενδοκαρδιακής επικοινωνίας. Χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$\text{Καρδιακός δείκτης (L/min/m}^2\text{)} = \frac{\text{Κατανάλωσης O}_2 \text{ (ml/min/m}^2\text{)}}{\text{Αρτηριοφλεβική διαφορά περιεκτικότητας σε O}_2 \text{ (ml/L)}}$$

Υπολογίζεται η πνευμονική ροή (Qp) και η συστηματική ροή του αίματος (Qs). Η διαφορά Qp-Qs εκτιμά το μέγεθος της επικοινωνίας. Σε shunt από αριστερά προς τα δεξιά η διαφορά είναι θετική, ενώ σε shunt από δεξιά προς τα αριστερά η διαφορά είναι αρνητική.

Οι αντιστάσεις αυτές υπολογίζονται ως εξής:

$$\text{Ολικές πνευμονικές αντιστάσεις= } \frac{\text{Μέση πίεση πνευμ. αρτηρίας (mmHg)}}{\text{Πνευμονική παροχή (ml/min)}} \times 1332 \times 60$$

$$\text{(dynes.sec.cm}^{-5}\text{)}$$

$$\text{Αρτηριακές πνευμονικές αντιστάσεις= } \frac{\text{Μέση πίεση πνευμ. αρτηρ. - μέση πίεση αρ. κόλπου}}{\text{Πνευμονική παροχή (ml/min)}} \times 1332 \times 60$$

$$\text{(dynes.sec.cm}^{-5}\text{)}$$

Το ποσό 1332 αποτελεί σταθερά (πίεση 1mmHg- 1332 dynes/cm²)
1 κλινική μονάδα – 80 dynes. Sec.cm⁻⁵

$$\text{Περιφερικές αντιστάσεις= } \frac{\text{Μέση πίεση αορτής - μέση πίεση δεξ. κόλπου (mmHg)}}{\text{Παροχή αίματος μεγάλης κυκλοφορίας (ml/min)}} \times 1332 \times 60$$

$$\text{(dynes.sec.cm}^{-5}\text{)}$$

Μέτρηση βαλβικής στένωσης

Η λειτουργική επιφάνεια βαλβιδικού στομίου μπορεί να υπολογιστεί με τον τύπο Corlin εφόσον γνωρίζουμε τις πιέσεις των δύο κοιλοτήτων που επικοινωνούν δια του στομίου, την ροή του αίματος και την διάρκεια κατά την οποία διατηρείται η ροή μέσω του στομίου.

$$\text{Επιφάνεια αορτικής βαλβίδας cm}^2\text{= } \frac{\text{Ροή δια μέσω της βαλβίδας}}{44,3\sqrt{\text{διαφορά πιέσεων κατά μήκος της βαλβίδας}}}$$

$$\text{Επιφάνεια μιτροειδούς βαλβίδας cm}^2\text{= } \frac{\text{Ροή δια μέσω της βαλβίδας}}{37,3\sqrt{\text{διαφορά πιέσεων κατά μήκος της βαλβίδας}}}$$

$$\text{Όπου ροή δια της μιτροειδούς (ml/sec) = } \frac{\text{ΚΛΟΑ (ml)}}{\text{Περίοδος διαστολικής πλήρωσης (sec/min)}}$$

Φυσιολογικά η επιφάνεια του μιτροειδικού στομίου είναι 4-6 cm² και του αορτικού στομίου 2,6-3,5 cm².

Τεχνικές προδιαγραφές καρδιακού καθετηριασμού

Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Επιτροπή Καθορισμού Κριτηρίων απαιτείται:

1. Το εργαστήριο του καρδιακού καθετηριασμού για ενήλικες θα πρέπει να μελετά ≥ 300 ασθενείς/ χρόνο.
2. Το εργαστήριο καρδιακού καθετηριασμού για παιδιά θα πρέπει να μελετά ≥ 150 /χρόνο.
3. Ο αριθμός των ενήλικων ασθενών που μελετά ο κάθε γιατρός (καθετηριαστής) θα πρέπει να είναι ≥ 150 αλλά ≤ 600 /χρόνο ενώ ο αριθμός των παιδιών θα πρέπει να είναι ≥ 50 /χρόνο.
4. Λειτουργία καρδιοχειρουργικής μονάδας κοντά στο αιμοδυναμικό εργαστήριο.

Ο μηχανικός εξοπλισμός του αιμοδυναμικού εργαστηρίου αποτελείται από τρία τμήματα:

1. την γεννήτρια
2. τον ενισχυτή εικόνας
3. το σύστημα απεικόνισης της εικόνας

Προστασία από την ακτινοβολία

Μονάδες ακτινοβολίας είναι η (R) roentagen, η rad και η rem. Η μονάδα R προσδιορίζεται από το ποσό του ιονισμού, που δημιουργείται ανά μονάδα.

Η rad (radiation absorbed doe) είναι μονάδα όγκου απορρόφησης, και καθορίζεται, ως το ποσό της ενέργειας που εναποτίθεται ανά μονάδα μάζας υλικού εκτεθειμένου στην ακτινοβολία. Η rem (roentgen equivalent man) είναι η μονάδα δόσης, που χρησιμοποιείται κατά τον καθορισμό κανόνων προστασίας από την ακτινοβολία.

Η επιβολή κανόνων προστασίας από την ακτινοβολία είναι καθιερωμένα στα εργαστήρια καρδιακού καθετηριασμού.

Κατασκευή και μέγεθος καθετήρων

Οι καρδιακοί καθετήρες διαφέρουν σε μέγεθος, μήκος, σχήμα και υλικό κατασκευής τους. Συνήθως κατασκευάζονται από Dacron, πολυεθυλαίνιο ή πολυουρεθάνιο. Το τοίχωμα μερικών καθετήρων ενισχύεται με δικτυωτό σχηματισμό από ατσάλι, για να αυξηθεί η ικανότητα ενδοαγγειακής περιστροφής και αντοχής στις υψηλές πιέσεις, κατά την διάρκεια έκχυσης ακτινοσκιερούς ουσίας. Η ακτινολογική σκιερότητα τους οφείλεται στην διαπότισή τους με άλατα μολύβδου ή βαρίου.

Η εξωτερική διάμετρος (OD) των καθετήρων εκφράζεται σε μονάδες French. Μια μονάδα French (F)=0,33mm (0,13 inches).

Η εσωτερική διάμετρος είναι μικρότερη της εσωτερικής.

Η εσωτερική διάμετρος καθορίζει το πάχος του οδηγού σύρματος, που περνά δια μέσου του αυλού του καθετήρα.

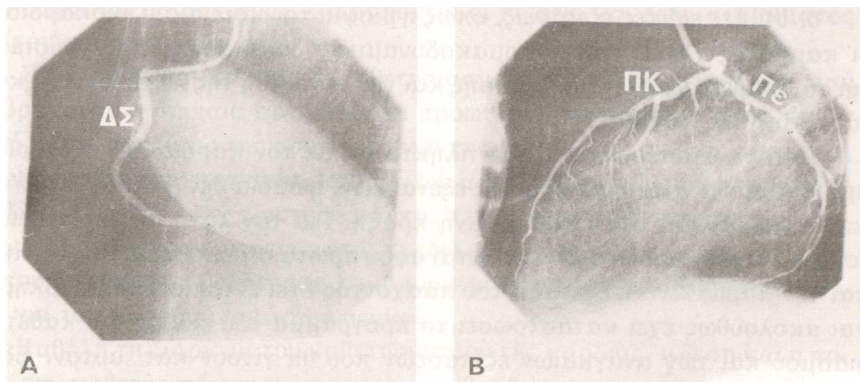
Η διάμετρος του οδηγού σύρματος εκφράζεται σε ίντσες, ενώ το μέγεθος της διαδερμικής βελόνας σε “gauge”, που αναφέρεται στην εξωτερική διάμετρό της.

ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΑΓΓΕΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ιστορική αναδρομή

Οι Zimmerman και συν, καθώς και οι Limos Lason και Boychard εισήγαγαν τον καθετηριασμό της αριστερής καρδιάς. Μετά την εφαρμογή της μεθόδου Seldinger, με την διαδερμική είσοδο καθετήρων στο αγγειακό σύστημα, έγιναν πολλές προσπάθειες μη εκλεκτικής απεικόνισης των στεφανιαίων αρτηριών. Η πρώτη εκλεκτική μέθοδος απεικόνισης των στεφανιαίων αρτηριών, δια μέσου της οδού της βραχιόνιας αρτηρίας έγινε από τον Sones, το 1959. Οι Rickets και Abrams και τέλος ο Judkins τελειοποίησαν την διαδερμική μηριαία τεχνική και συντέλεσαν στην ευρεία εφαρμογή της εκλεκτικής στεφανιογραφίας.

Ο έλεγχος του στεφανιαίου αρτηριακού δικτύου γίνεται με έκχυση της σκιερής ουσίας στα στόμια των δυο στεφανιαίων αρτηριών, οπότε και λαμβάνεται το στεφανιογράφημα (στεφανιογραφία) της αριστερής και της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας. Σκοπός της στεφανιογραφίας είναι η διαπίστωση της ύπαρξης ή όχι αποφρακτικών αθηροσκληρυντικών αλλοιώσεων.



- A.** Απεικονίζεται το δίκτυο της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας.
B. Απεικόνιση της πρόσθιας κατιούσης και της αριστερής περισπωμένης.

Ακτινολογικές προβολές στην Στεφανιογραφία

Η χρησιμοποίηση πολλαπλών προβολών είναι απαραίτητη για την ακριβή εκτίμηση του βαθμού απόφραξης σε ένα σημείο του στεφανιαίου αρτηριακού δένδρου. Η λήψη πολλών προβολών ελαττώνει τις πιθανότητες λανθασμένης εκτίμησης, ιδιαίτερα σε σχισμοειδείς αποφράξεις.

Δεξιά Πλάγια Λοξή προβολή

Η κλασική προβολή των 30° προκαλεί επικάλυψη και βράχυνση του πρόσθιου αριστερού κατιόντα κλάδου και της περισπωμένης. Συνδυασμός δεξιάς πλάγιας λοξής (10°-15°) και κρανιακής προβολής (20°-35°) δίνει καλύτερη εικόνα του μέσου και περιφερειακού τμήματος του πρόσθιου αριστερού κατιόντα κλάδου, το σημείο της έκφυσης των διαγωνίων και διαφραγματικών κλάδων και τέλος τον οπίσθιο κατιόντα κλάδο και τον οπισθοπλάγιο κλάδο της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας. Ο συνδυασμός δεξιάς πλάγιας λοξής (10°-15°) και ουραίας προβολής (15°-20°) απεικονίζει το

στέλεχος και τα αρχικά τμήματα του πρόσθιου αριστερού κατιόντα κλάδου και την περισπωμένης.

Αριστερή Πλάγια Λοξή προβολή

Η κλασική προβολή 60° είναι χρήσιμη για το κεντρικό και μέσο τμήμα της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας. Ο συνδυασμός αριστερής πλάγιας λοξής (40°-60°) και κρανιακής προβολής (15°-30°) προκαλεί επιμήκυνση του στελέχους του κεντρικού τμήματος του πρόσθιου αριστερού κατιόντα κλάδου. Ο συνδυασμός αριστερής πλάγιας λοξής (40°-60°) και ουραίας προβολής (10°-20°) δίνει εικόνα αράχνης του στελέχους, του πρόσθιου αριστερού κατιόντα κλάδου και της περισπωμένης.

Εκτίμηση απόφραξης των στεφανιαίων αρτηριών

1) Η έκταση της στεφανιαίας νόσου, δηλαδή ο αριθμός των αρτηριών που έχει προσβάλλει η νόσος.

2) Η βαρύτητα των αλλοιώσεων, δηλαδή αν η στένωση των αρτηριών είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από το 70% του αυλού.

3) Η θέση των αλλοιώσεων, δηλαδή αν έχουν προσβληθεί κεντρικά ή περιφερικά τμήματα των στεφανιαίων αγγείων.

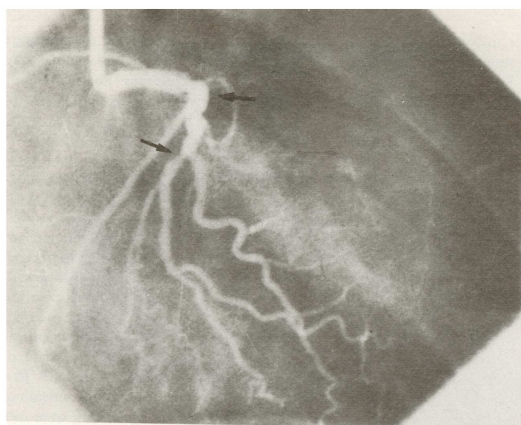
Κεντρική στένωση θεωρείται:

α) το τμήμα της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας από το στόμιό της μέχρι τον επιχείλιο κλάδο της

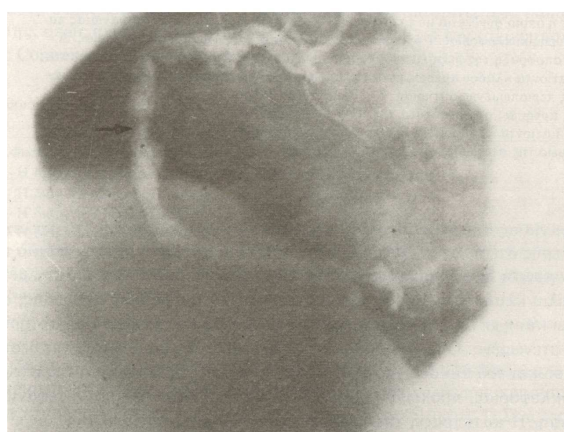
β) το στέλεχος της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας

γ) ο αριστερός κατιόντας από το στόμιό του μέχρι την πρώτη διαφραγματική

δ) η περισπωμένη από το στόμιό της μέχρι τον επιχείλιο κλάδο της



A



B

A. Ολική απόφραξη του αριστερού κατιόντα κλάδου και στένωση της περισπωμένης αρτηρίας.

B. Στένωση της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας στην μεσοτητά της.

Ο βαθμός στένωσης και το μήκος του τμήματος της στεφανιαίας αρτηρίας που είναι στενωμένο δεν αρκούν για την εκτίμηση της στεφανιαίας κυκλοφορίας, προκειμένου ο ασθενής να υποβληθεί σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη. Η καταγραφή της περιφερικής ανατομίας των στεφανιαίων είναι απαραίτητη για καλύτερη εκτίμηση της μυοκαρδιακής λειτουργίας κατά περιοχές, καθώς και η αριστερή κοιλιακή αγγειογραφία για τον καθορισμό της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας ως σύνολο. Συνδυασμός στεφανιαίας αγγειογραφίας, αριστερής κοιλιογραφίας και ηλεκτροκαρδιογραφικών μεταβολών (σε ηρεμία και άσκηση), βοηθά στην αναγνώριση ισχαιμικών περιοχών του μυοκαρδίου. Ισχαιμικές ηλεκτροκαρδιοαφικές μεταβολές στις απαγωγές I, aVL, αριστερές προκάρδιες ή aVF, I, III δείχνουν στένωση κατά την διαδρομή των στεφανιαίων αγγείων. Για την συνολική εκτίμηση της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας είναι α) ο προσδιορισμός της θέσης της βλάβης με την στεφανιαία αγγειογραφία και β) η εντόπιση της μυοκαρδιακής ισχαιμίας με την αριστερή κοιλιογραφία.

Οι βαθμοί στένωσης των στεφανιαίων αγγείων αναφέρονται σύμφωνα με την ταξινόμηση της Ad Hoc Committee της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας.

0%	Φυσιολογικές αρτηρίες. Ομαλή καταγραφή των τοιχωμάτων του αυλού.
25%	Η διάμετρος του αυλού είναι ελαττωμένη κατά το ¼ της αρχικής.
50%	Η διάμετρος του αυλού είναι ελαττωμένη κατά το μισό της αρχικής.
75%	Η διάμετρος του αυλού είναι ελαττωμένη κατά τα ¾ της αρχικής.
90%	Η διάμετρος του αυλού είναι ελαττωμένη κατά 9/10 της αρχικής.
99%	Ο αυλός φαίνεται να είναι τελείως κλειστός.
100%	Ολική απόφραξη του αυλού, με πλήρη απουσία σκιαγραφικής πλήρωσης περιφερικών τμημάτων διαμέσου της απόφραξης.

Ο υπολογισμός του βαθμού στένωσης των στεφανιαίων αγγείων στα περισσότερα αιμοδυναμικά εργαστήρια στηρίζεται στην υποκειμενική εκτίμηση του καθετηριαστή. Ο έμπειρος κατηχηριστής μπορεί να διακρίνει τον βαθμό στένωσης μπορεί όμως να υποπέσει σε λάθος συμπεράσματα όταν ο αγγειογράφος που χρησιμοποιείται είναι χαμηλής ποιότητας. Τέτοια λάθη μπορεί να οφείλονται:

1. Σε ανεπαρκή αριθμό προβολών λήψης.
2. Σε έκχυση ακτινοσκιαστικής ουσίας κατά ώσεις, οπότε η ανομοιόμορφη απεικόνιση των στεφανιαίων δίνει την ψευδή εικόνα στενώσεων.
3. Σε υπερεκλεκτική έγχυση. Είσοδος του καθετήρα μέχρι το μέσο της δεξιάς στεφανιαίας δεν θα απεικονίσει τον κλάδο του κώνου και του φλεβόκομβου.
4. Σε σπασμό των στεφανιαίων από το στόμιο της δεξιάς κυρίως στεφανιαίας.
5. Στην ύπαρξη, συγγενώς, μικρών αγγείων. Ο οπίσθιος κατιών μπορεί να δίνεται από την περισπωμένη και η δεξιά στεφανιαίας να φαίνεται μικρή.
6. Στην ύπαρξη μυοκαρδιακών γεφυρών. Οι στεφανιαίες αρτηρίες, σε κάποιο σημείο της διαδρομής τους μπορεί να βρίσκονται βαθύτερα από την επικαρδιακή

επιφάνεια, δίνοντας έτσι εικόνα στενώσεων. Αυτή η ψευδής εντύπωση εμφανίζεται μόνο κατά την συστολή και όχι κατά την διαστολή.

7. Ανώμαλη έκφυση μιας στεφανιαίας αρτηρίας, όπως η έκφυση της περισπωμένης από την δεξιά στεφανιαία αρτηρία.

ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Όταν μια στεφανιαία αρτηρία είναι αποφραγμένη ή σχεδόν αποφραγμένη στο αρχικό της τμήμα ή την μεσότητα της, τότε η παράπλευρη κυκλοφορία απεικονίζεται κατά την έκχυση στην ίδια ή σε άλλη στεφανιαία αρτηρία. Η παράπλευρη κυκλοφορία είναι καταφανής κυρίως κάτω από συνθήκες αλλαγής πίεσης και ροής του αίματος στις στεφανιαίες αρτηρίες, όπως συμβαίνει στην στεφανιαία νόσο. Σκοπός της ανάπτυξης παράπλευρης κυκλοφορίας είναι η παροχή αίματος σε ισχαιμικές περιοχές του μυοκάρδιου. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει ισχαιμικό μυοκάρδιο, αλλά αυτό έχει αντικατασταθεί από ινώδη συνδετικό ιστό, δεν δημιουργείται παράπλευρη κυκλοφορία, παρά την σημαντική απόφραξη. Στην ύπαρξη καλής παράπλευρης κυκλοφορίας οφείλεται η καλή λειτουργία – σε ηρεμία και κόπωση – του μυοκαρδίου στο οποίο η ροή του αίματος έχει σταματήσει. Παράπλευρα στεφανιαία αγγεία παρουσιάζονται σε κάθε φυσιολογική καρδιά. Αυτά όταν διεγείρονται από μυοκαρδιακή ισχαιμία ή υποξία, υφίστανται ιστολογική αλλοίωση, που μετατρέπει το λεπτό τοίχωμα των αρτηριολίων σε ισχυρό μυικό χιτώνα. Αν και οι βιοχημικοί μηχανισμοί είναι άγνωστοι, το ισχαιμικό μυοκάρδιο παράγει ουσία ικανή, για να αρχίσει η ιστολογική μετατροπή. Η συμπεριφορά των παράπλευρων αρτηριών σε φαρμακευτικές ουσίες, όπως τα νιτρώδη είναι παράμοια με την συμπεριφορά των επικαρδιακών αρτηριών και όχι των ενδομυοκαρδιακών αρτηριολίων.

Η παράπλευρη κυκλοφορία δεν μπορεί να αναπληρώσει πλήρως την αιματική ροή στο μυοκάρδιο, αλλά είναι ικανή να αναπτύξει φυσιολογική ροή σε κατάσταση ηρεμίας και σε φυσιολογική άσκηση.

Η παράπλευρη στεφανιαία κυκλοφορία είναι υπεύθυνη για μεταβολές στην ισχαιμική καρδιά.

1. περιορίζει το μέγεθος του μυοκαρδιακού εμφράγματος
2. διατηρεί την περιοχική και αριστερή καρδιακή λειτουργία
3. ενισχύει την καρδιακή λειτουργία κατά την διάρκεια κόπωσης
4. αυξάνει την επιβίωση

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. Προεγχειρητική εκτίμηση ασθενών με συμπτωματική στεφανιαία νόσο. Η στεφανιογραφία σ' αυτούς τους ασθενείς καθορίζει την θέση, το μέγεθος, και την βαρύτητα της αποφρακτικής αθηροσκληρυντικής βλάβης. Έτσι θα γίνει ορθή τοποθέτηση αορτοστεφανιαίων παρακαπτήριων μοσχευμάτων. Εδώ ανήκουν ασθενείς με επιλεγμένο έμφραγμα του μυοκαρδίου, παλαιό ή πρόσφατο, και ασθενείς με βαλβιδική ή συγγενής καρδιοπάθεια.

2. Η διερεύνηση ασυμπτωματικών ασθενών με θετική δοκιμασία κόπωσης. Πολλοί από αυτούς τους ασθενείς δεν παρουσιάζουν στεφανιαία νόσο,

αλλά η στεφανιογραφία καθορίζει την ύπαρξη ή όχι αποφρακτικής αθηροσκλήρυνσης.

3. Σε ασθενείς που πάσχουν από συνεχή προκάρδια άλγη μη ισχαιμικού χαρακτήρα.

4. Η μετεγχειρητική εκτίμηση βατότητας και καλής λειτουργίας των αορτοστεφανιαίων παρακαπτήριων μοσχευμάτων.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η συχνότητα των επιπλοκών εξαρτάται:

- 1.** από την εμπειρία των καθετηριαστών
- 2.** την αστάθεια της στεφανιαίας νόσου (οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, ασταθής στηθάγχη)
- 3.** την έκταση των αποφρακτικών αλλοιώσεων

Οι σπουδαιότερες επιπλοκές είναι:

- α.** Θάνατος
- β.** Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου
- γ.** Εγκεφαλική εμβολή
- δ.** Περιφερική αγγειακή θρόμβωση
- ε.** Σπασμός των στεφανιαίων αγγείων
- στ.** Καρδιακή ανακοπή
- ζ.** Κοιλιακή μαρμαρυγή

Ο αιφνίδιος θάνατος κατά την διάρκεια της στεφανιογραφίας σχετίζεται με την βαρύτητα της στεφανιαίας νόσου, κυρίως με την παρουσία αποφρακτικής βλάβης στο στέλεχος της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας. Οι επιπλοκές από το Κ.Ν.Σ., δημιουργούν ημιπληγία ή μόνιμη οφθαλμοπληγία. Εμβολή με αέρα προκαλεί συγγυτική μέχρι και κωματώδη κατάσταση, προσωρινού χαρακτήρα.

Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου κατά την διάρκεια της στεφανιογραφίας μπορεί να προέλθει από θρομβοεμβολή, εμβολή αέρα ή αρτηριακή βλάβη από τον καθετήρα.

Αν εμφανιστεί καρδιακή καταπληξία ή πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός έπειτα από οξεία απόφραξη του αριστερού κατιόντα κλάδου, επιβάλλεται η επείγουσα αορτοστεφανιαία παράκαμψη.

Η κοιλιακή μαρμαρυγή ανατάσσεται με ηλεκτρική απινίδωση. Σε πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό γίνεται επείγουσα βηματοδότηση. Αγγειοκινητικές διαταραχές προκαλούν ελάττωση της καρδιακής συχνότητας, μέχρι 20 σφυγμούς/min. Ανατάσσονται με την χορήγηση ατροπίνης. Οι αντιδράσεις σε πυρετεγόνες ουσίες και η υπόταση στην χορήγηση νιτρογλυκερίνης είναι προσωρινές. Οι αλλεργικές αντιδράσεις προς την ακτινοσκιερό ουσία έχουν συνήθως χαρακτήρα κνίδωσης και σπάνια την μορφή αναφυλακτικής καταπληξίας, που αντιμετωπίζεται με IV χορήγηση επινεφρίνης.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΗΡΙΑΙΑ ΟΔΟ

1. Τεχνική Judkins. Προσχηματισμένοι καθετήρες από πολυουρεθάνιο ή πολυεθυλένιο προωθούνται μέχρι την ρίζα της αορτής όπου «βρίσκουν» τα στόμια των στεφανιαίων αρτηριών. Χρησιμοποιούνται ένας καθετήρας για την αριστερή στεφανιαία, άλλος για την δεξιά στεφανιαία και ένα (pigtail) για την αριστερή κοιλιογραφία. Το μήκος τους είναι 100cm, η διάμετρος 7 ή 8 F και έχουν μια μόνο κορυφαία οπή (εκτός του Pigtail που έχει πολλές). Ο καθετηριαστής διαλέγει το μέγεθος της αορτής, όπως αυτό εκτιμάται από την ακτινογραφία θώρακα.

2. Τεχνική του Amplatz. Χρησιμοποιούνται ειδικοί προσχηματισμένοι καθετήρες που ανευρίσκουν τα στόμια των στεφανιαίων αρτηριών. Το μέγεθος του καθετήρα καθορίζεται από το μέγεθος της αορτής, όπως αυτό φαίνεται από την ακτινογραφία θώρακα.

3. Καθετηριασμός των αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων. Παρόλο που οι καθετήρες Judkins και Amplatz είναι οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενοι στην διαδερμική μηριαία μέθοδο, μια ποικιλία από ειδικούς καθετήρες έχουν κατασκευαστεί για την ανεύρεση των φλεβικών αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων και των μοσχευμάτων της έσω μαστικής.

ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΟΣ ΚΑΘΕΤΗΡΑΣ

Από την εποχή που οι Jones και Shirey εισήγαγαν την εκλεκτική στεφανιαία αρτηριογραφία, η εξέλιξη των καθετήρων χαρακτηρίζεται από αλματώδη ρυθμό. Μια διαφορετική φιλοσοφία προσπέλασης των καρδιακών κοιλοτήτων και αγγείων είναι οι καθοδηγούμενοι καρδιακοί καθετήρες, δηλαδή όχι οι καθετήρες προσχηματισμένοι ή σταθερού άκρου αλλά άκρου, που έχει την δυνατότητα μεταβολής του σχήματος σε προκαθορισμένες θέσεις με απλούς εξωτερικούς χειρισμούς.

Βασική αρχή του καθοδηγούμενου καθετήρα

Το εγγύς τμήμα είναι συνδεδεμένο με αιμοστατική βαλβίδα μέσα από την οποία περνά στον αυλό του πολύ λεπτό ατσάλινο εύκαμπτο σύρμα επενδεδυμένο με Teflon. Περιφερικά «οδηγός» σύρμα, εξέρχεται από τον αυλό του καθετήρα και ενσωματώνεται στο τοίχωμα ή άλλη απόσταση ανάλογα με την εφαρμογή. Το εγγύς άκρο του σύρματος συνδέεται με σκληρό στυλεό και πλαστική λαβή. Με τον τρόπο αυτό έλκοντας ή προωθώντας την λαβή, το άκρο του καθετήρα αλλάζει σχήμα και σταθεριοποιείται στην επιθυμητή θέση.

Κλινικές Εφαρμογές

1. Αριστερός και δεξιός καρδιακός καθετηριασμός
2. Στεφανιαία αρτηριογραφία
3. Αγγειοπλαστική των στεφανιαίων
4. Ανάδρομος καθετηριασμός αριστερού κόλπου
5. Βηματοδότηση καρδιάς
6. Προσπέλαση της αορτικής βαλβίδας σε βαρεία στένωση της αορτής

ΑΚΤΙΝΟΣΚΙΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Θεωρούνται ασφαλείς και χρησιμοποιούνται οι ακτινοσκιαστικές ουσίες που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα αλάτων της μεγλουμίνης. Η Renografin – 76 ή Urografen – 76, που αποτελεί υδατοδιαλυτικό διάλυμα μίγματος μεθυλ-γλουταμίνης (66%) και αλάτων νατρίου (10%), με περιεκτικότητα σε ιώδιο 0,37 mg/ml, είναι η συνηθέστερη ακτινοσκιαστική ουσία που χρησιμοποιείται σήμερα στην στεφανιογραφία. Τελευταία άρχισαν να χρησιμοποιούνται μη ιονικές ακτινοσκιαστικές ουσίες όπως η ιοεξόλη (omnipaque 350), που σε υδατικό διάλυμα δεν παρουσιάζουν ηλεκτρική φόρτιση. Οι μη ιονικές ακτινοσκιαστικές ουσίες έχουν μειωμένη οσμωτική πίεση, με αποτέλεσμα να έχουν ελαττωμένες αιμοδυναμικές μεταβολές.

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΧΥΣΗ ΑΚΤΙΝΟΣΚΙΕΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΣΤΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΑΓΓΕΙΑ

1. **Αιμοδυναμικές μεταβολές:** κατά την έκχυση ακτινοσκιεράς ουσίας σε στεφανιαία αρτηρία, παρατηρείται πτώση της αρτηριακής πίεσης και αύξηση της τελοδιαστολικής πίεσης της αριστερής κοιλίας. Η αιμοδυναμική αυτή καταστολή, είναι αποτέλεσμα ελαττωμένης συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, διαρκεί 10-20min και οφείλεται στην ελαττωμένη αιμάτωση του μυοκαρδίου.

2. **Ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές:** Η ενδοστεφανιαία έκχυση ακτινοσκιεράς ουσίας προκαλεί προσωρινές ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές όπως αρνητικοποίηση του διαστήματος T στις απαγωγές του κάτω τοιχώματος (έκχυση στην δεξιά στεφανιαία αρτηρία) και υψηλόρυφα κύματα T στις προκάρδιες απαγωγές (έκχυση στην αριστερή στεφανιαία αρτηρία). Παρατηρούνται επίσης διάφορες αρρυθμίες όπως: α) Φλεβοκομβική βραδυκαρδία που αντιμετωπίζεται με πρόκληση έντονου βήχα (αυξάνεται η πίεση στην ρίζα της αορτής), χρησιμοποίηση ατροπίνης ή γίνεται κοιλιακή βηματοδότηση, β) ασυστολία και επιμήκυνση των διαστημάτων PR, QRS και QT.

3. **Μυοκαρδιακή ισχαιμία:** Η μεταβολή αυτή συμβαίνει καθώς η ακτινοσκιερά ουσία αντικαθιστά την αιματική ροή και ελαττώνει την αρτηριακή πίεση αιμάτωσης. Εκδηλώνεται με ηλεκτροκαρδιογραφικές μεταβολές (πτώση ST) και προκάρδιο άλγος. Αντιμετωπίζεται με χορήγηση νιτρογλυκερίνης.

4. **Νεφρική ανεπάρκεια:** Σε ορισμένους ασθενείς, η έκχυση ακτινοσκιεράς ουσίας προκαλεί μικρή αύξηση της κρεατινίνης ή οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Η νεφρική τοξικότητα είναι πιο συνήθης σε ασθενείς με προϋπάρχουσα νεφρική ανεπάρκεια, σακχαρώδη διαβήτη, ή πολλαπλούν μυέλωμα. Η μεγαλύτερη ποσότητα ουσίας ακτινοσκιεράς, που μπορεί να χορηγηθεί σε ασθενείς με φυσιολογική νεφρική λειτουργία δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 3mg/kg βάρους σώματος.

5. **Αλλεργικές αντιδράσεις:** Είναι σπάνιες και εκδηλώνονται με μορφή κνίδωσης ή αναφυλακτικής αντίδρασης, δηλαδή βρογχόσπασμου ή αγγειακής καταστολής. Η αναφυλακτική αντίδραση αντιμετωπίζεται με IV χορήγηση επινεφρίνης.

ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΚΟΙΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η έκχυση με ειδικό εγχυτή 40-50ml ακτινοσκιαστικής ουσίας στην αριστερή κοιλία με σκοπό, την σκιαγράφιση της σε διάφορες φάσεις του καρδιακού κύκλου (συστολή-διαστολή), αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της εκτίμησης της λειτουργίας της σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Η αριστερή κοιλιογραφία επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση ενός Pigtail καθετήρα, 7 F ή 8 F, που παρουσιάζει κυρτό το τελικό άκρο και πολλαπλές οπές. Η κατασκευή του βοηθάει στην γρήγορη χορήγηση μεγάλων ποσοτήτων ακτινοσκιαστικής ουσίας, με ελάττωση της πιθανότητας πρόκλησης έκτοπων συστολών και ενδοκαρδιακής τρώσης. Ο καθετήρας pigtail χρησιμοποιείται από μηριαία ή βραχιόνια αρτηρία. Οι εκχυτές ροής αναπτύσσουν αυτόματα την αναγκαία πίεση, για την χορήγηση του όγκου της ακτινοσκιαστικής ουσίας την οποία διάλεξε ο χειριστής. Ο χειριστής διαλέγει τον όγκο και την ταχύτητα ροής της ουσίας.

Η ταχύτητα και ο όγκος καθορίζονται από:

- 1) Τον τύπο και το μέγεθος του καθετήρα
- 2) Το μέγεθος της κοιλιακής κοιλότητας
- 3) Τον πιθανό όγκο παλμό
- 4) Τις αιμοδυναμικές παραμέτρους πριν την έκχυση

Η αριστερή κοιλία μελετάται σε 2 προβολές: την δεξιά πρόσθια λοξή (30°) και την αριστερή πρόσθια λοξή (60°).

Στην δεξιά πρόσθια λοξή εκτιμάται η κινητικότητα του πρόσθιου, του κορυφαίου και κάτω τοιχώματος της αριστερής κοιλίας, και η ύπαρξη ανεπάρκειας της μιτροειδούς.

Στην αριστερή πρόσθια λοξή προβολή προσδιορίζεται η κινητικότητα και η ακεραιότητα του μεσοκοιλιακού διαφράγματος, και η ανατομία της αορτικής βαλβίδας.

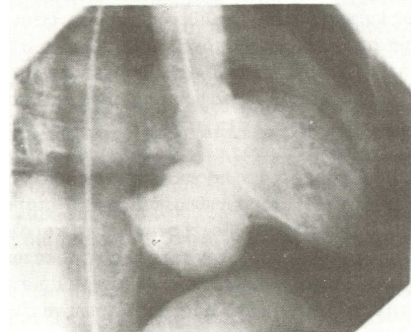
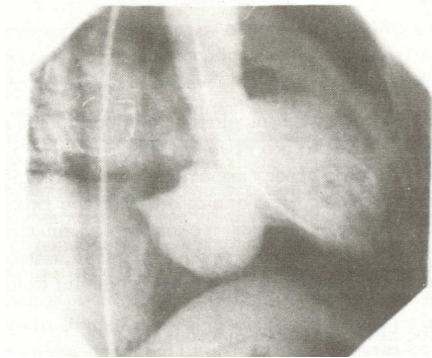
Η κοιλιογραφία καταγράφεται σε κινηματογραφική ταινία 35mm με ταχύτητα 30-60 πλαισίων/min. Με την χορήγηση νιτρωδών, διαπιστώνεται, αν υποκινητικές περιοχές του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας είναι μόνιμες ή αναστρέψιμες. Η βελτίωση της υποκινητικής περιοχής μετά από χορήγηση νιτρωδών δείχνει ότι το μυοκάρδιο είναι ισχαιμικό αλλά κάτω από προϋποθέσει θα μπορεί να συμμετέχει στην λειτουργία της αριστερής κοιλίας (π.χ. νιτρώδη από το στόμα σε μακροχρόνια θεραπεία).

Η μη βελτίωση της υποκινητικής περιοχής μετά την χορήγηση νιτρωδών δείχνει νεκρό μυοκάρδιο (μετά από έμφραγμα) και δεν συμμετέχει στην λειτουργία της αριστερής κοιλίας.

Η μέτρηση της τελοδιαστολικής πίεσης και το κλάσμα εξώθησης της αριστεράς είναι ουσιώδεις για την εκτίμηση της κλινικής εικόνας και την λειτουργικότητας του μυοκαρδίου, καθώς επίσης και ως προεγχειρητικοί δείκτες με προγνωστική αξία.

Επιπλοκές αριστερής κοιλιογραφίας

- 1) Αρρυθμίες που οφείλονται στον ερεθισμό του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας από τον καθετήρα,
- 2) Ενδομυοκαρδιακή έκχυση της ακτινοσκιαστικής ουσίας ή διάτρηση του τοιχώματος,
- 3) Συστηματική εμβολή από θρόμβους που βρίσκονται στον καθετήρα.



Αριστερή κοιλιογραφία σε ασθενή με διατοιχωματικό έμφραγμα και ανεύρυσμα του οπίσθιου κατωτέρου τοιχώματος αριστερής κοιλίας.

ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ

Η ενδαγγειακή υπερηχογραφία αποτελεί τεχνική που εφαρμόζεται κυρίως από τον επεμβατικό καρδιολόγο στο εργαστήριο καρδιακών καθετηριασμών. Η συγκεκριμένη υπερηχογραφική τεχνική βασίζεται στην σμίκρυνση των υπερηχητικών μετατροπέων σε βαθμό τέτοιο ώστε να προσαρμόζονται στη συνέχεια στο άκρο των ενδοκαρδιακών καθετήρων. Οι καθετήρες μπορεί να έχουν πολύ μικρό μέγεθος της τάξης των 5 French για ενδοστεφανιαία χρήση ή μεγαλύτερο μέγεθος 10 ή 12 French για χρήση εντός των καρδιακών κοιλοτήτων. Τυπικά, μια φασική διάταξη κρυστάλλων είναι κυκλωτερώς προσαρμοσμένη γύρω από το άκρο του καθετήρα ή ένας μονήρης κρύσταλλος, που αντανακλάται συχνά σε κάτοπτρο, περιστρέφεται μηχανικά στο άκρο του καθετήρα. Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιούνται υψηλές συχνότητες από 10 έως 40 MHz. Οι μικρότεροι καθετήρες είναι δυνατό να προωθηθούν, με τη βοήθεια ενός καθετήρα – οδηγού, εντός των επικαρδιακών στεφανιαίων αρτηριών. Παρέχουν απεικόνιση υψηλής διακριτικής ικανότητας της καρδιακής και ενδαγγειακής ανατομίας και έχουν καταστήσει δυνατή την επισκόπηση της μορφολογίας εντός των στεφανιαίων αρτηριών και τον χαρακτηρισμό του ενδοστεφανιαίου ιστού. Είναι δυνατό να ανιχνευθούν αποτιτανώσεις και αθηροσκληρωτικές αλλοιώσεις, καθώς επίσης να προσδιοριστεί η φύση της αθηροσκληρωτικής πλάκας.

Το ενδοστεφανιαίο υπερηχογράφημα έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της επιτυχίας παρεμβάσεων όπως η τοποθέτηση ενδοστεφανιαίου πλέγματος (stent) σε περιπτώσεις στεφανιαίας νόσου. Έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για τη διερεύνηση ασθενών με γνωστό ή πιθανό αορτικό διαχωρισμό, όπου παρέχει μια υψηλής ανάλυσης ενδοαυλική άποψη του διαχωρισμού και καταγράφει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη έκφυση των κλάδων της αορτής.

Πρόσφατα ,παρουσιάστηκε ένας καθετήρας 10 French με μια γραμμική διάταξη 64 στοιχείων (τοποθετημένα κατά μήκος του καθετήρα) για ενδοκαρδιακή χρήση. Η συσκευή αυτή αποτελεί ελπιδοφόρα προοπτική για την παρακολούθηση επεμβατικών τεχνικών, όπως η διατομή του μεσοκοιλιακού διαφράγματος, η βαλβιδοτομή της μιτροειδούς με αεροθάλαμο και η σύγκλειση ελλειμμάτων του μεσοκοιλιακού διαφράγματος.

Δ. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ

Η νοσηλευτική αξιολόγηση του αρρώστου περιλαμβάνει τη λήψη του νοσηλευτικού ιστορικού, την κλινική εξέταση και τον εργαστηριακό έλεγχο. Στο ιστορικό ο άρρωστος περιγράφει τα υποκειμενικά ενοχλήματα και συμπτώματα. Η νοσηλευτική εκτίμηση για καρδιοπαθείς με οξείες νόσους απαιτεί λήψη διαφορετικού αρχικού ιστορικού από εκείνο για καρδιοπαθείς αρρώστους με σταθερά ή χρόνια προβλήματα. Για παράδειγμα ένας άρρωστος με OEM χρειάζεται περισσότερο άμεση ιατρική και νοσηλευτική παρέμβαση όπως ανακούφιση από πόνο ή πρόληψη ή αντιμετώπιση αρρυθμιών παρά μια εκτεταμένη συνέντευξη. Για τον άρρωστο αυτόν γίνονται λίγες και καλά επιλεγμένες ερωτήσεις όπως π.χ. θωρακική δυσχέρεια, αίσθημα παλμών, τάση προς εμετό, αλλεργίες σε φάρμακα. Όταν σταθεροποιηθεί η κατάστασή του λαμβάνεται ένα πιο εκτεταμένο ιστορικό.

Οι πληροφορίες που λαμβάνονται στο ιστορικό υγείας είναι απαραίτητες α) για σχεδιασμό εξατομικευμένης φροντίδας, κατά τη διάρκεια νοσηλείας του αρρώστου στο νοσοκομείο, β) για σχεδιασμό φροντίδας εξόδου από το νοσοκομείο, γ) για οργάνωση κατάλληλης διδασκαλίας στον άρρωστο.

Κατά τη λήψη του νοσηλευτικού ιστορικού ο νοσηλευτής χρησιμοποιεί όλες τις πηγές πληροφοριών ώστε να συγκεντρώσει όσο είναι δυνατόν περισσότερα στοιχεία.

Από το δελτίο εισαγωγής παίρνει τα δημογραφικά στοιχεία. Τις πληροφορίες υγείας τις παίρνει από το ενημερωτικό σημείωμα του οικογενειακού ή του γιατρού του κέντρου υγείας και από τον ιατρικό φάκελο. Κατά τη λήψη του ιστορικού χρειάζεται προσοχή, ώστε τα ενοχλήματα να καταγράφονται με τα ίδια λόγια του αρρώστου και όχι να τα μεταφράζει ο νοσηλευτής.

Το νοσηλευτικό ιστορικό περιλαμβάνει το ατομικό και το κληρονομικό ιστορικό, την οικονομική και οικογενειακή κατάσταση, το εργασιακό περιβάλλον και τις σχέσεις εργασίας, το μορφωτικό επίπεδο, προηγούμενη τυχόν νοσοκομειακή εμπειρία, φάρμακα, διαιτητικές συνήθειες και συνήθειες ύπνου.

Για διευκόλυνση συλλογής υποκειμενικών πληροφοριών για ένα καρδιαγγειακό ιστορικό υγείας, στον άρρωστο γίνονται οι παρακάτω ερωτήσεις. Είναι σημαντικό αυτές να εξατομικεύονται για κάθε άρρωστο.

Αναπνοή:

- Νοιώσατε ποτέ λαχάνιασμα;
- Πότε λαχανιάζετε;
- Με ποιόν τρόπο αναπνέετε καλύτερα;
- Τι χειροτερεύει την αναπνοή σας;
- Από πότε το λαχάνιασμα αποτελεί πρόβλημα σας;
- Τι δραστηριότητες πρέπει να κάνετε, ώστε να μην μπορείτε να συνεχίσετε εξαιτίας της αναπνοής σας
- Παίρνετε κάποια φάρμακα για βελτίωση της αναπνοής σας;
- Από τα φάρμακα που παίρνετε, υπάρχει κάποιο που επηρεάζει την αναπνοή σας;

Κυκλοφορία:

- Περιγράψτε τη δυσχέρεια που έχετε στο θώρακα.

- Επεκτείνεται ο πόνος στους βραχίονες σας, τον τράχηλο,την κάτω γνάθο ή πίσω από το στέρνο;
- Υπάρχει κάτι που φαίνεται ότι προκαλεί τον πόνο;
- Πόσο διαρκεί συνήθως ο πόνος;
- Τι ανακουφίζει τη δυσχέρεια;
- Έχετε παρατηρήσει οίδημα στα χέρια, στα πόδια ή τις κνήμες;
- Έχετε παρατηρήσει κάποια αλλαγή στο επίπεδο ενέργειας σας; Κουρασμένος;
- Αισθανθήκατε ποτέ την καρδιά σας να φτερουγίζει;
- Είχατε προβλήματα με την πίεση σας;
- Έχετε παρατηρήσει ότι τα χέρια σας ή τα πόδια σας είναι συνήθως κρύα; Πότε φαίνεται να συμβαίνει αυτό;

Ούρηση:

- Είναι η ποσότητα των ούρων σας φυσιολογική για σας;
- Σηκώνεστε τη νύχτα να ουρήσετε; Πόσες φορές; Πότε παρατηρήσατε την αλλαγή;
- Παίρνετε διουρητικά φάρμακα;

Η κλινική αξιολόγηση περιλαμβάνει : παρατήρηση, ψηλάφηση, επισκόπηση , επίκρουση και ακρόαση.

Αξιολόγηση του πόνου:

Η αξιολόγηση του πόνου είναι θεμελιώδη νοσηλευτική ενέργεια, έχει άμεση σχέση με την ανακούφιση του αρρώστου απ' αυτόν και τον προγραμματισμό της νοσηλευτικής του φροντίδας. Ο νοσηλευτής ζητά από τον ασθενή να προσδιορίσει το είδος του πόνου, τη διάρκεια του, αν εντοπίζεται ή είναι διάχυτος. Ο νοσηλευτής χρησιμοποιεί την κλίμακα (κατά προτίμηση την αριθμητική) και εξηγεί στον ασθενή πως μπορεί να ποσοτικοποιεί το μέγεθος του πόνου του. Του ζητάει να βαθμολογήσει στην κλίμακα 0 10 την ένταση του πόνου του και του εξηγεί ότι, όπου 0 σημαίνει απουσία πόνου και όπου 10 ανυπόφορος πόνος. Με τον τρόπο αυτό ο νοσηλευτής αξιολογεί κάθε φορά την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και τη συγκρίνει με μεταγενέστερες μετρήσεις.

Παρατήρηση:

Ο νοσηλευτής παρατηρεί την όψη και την χροιά του δέρματος για ωχρότητα , εφίδρωση , ερυθρότητα , κυάνωση ή ίκτερο, τη θέση που παίρνει ο άρρωστος και το σχήμα του θώρακα. Ελέγχει τη συχνότητα , τη ρυθμικότητα, το βάθος και το εύρος της αναπνοής , παρατηρεί για δύσπνοια, ταχύπνοια ή βραδύπνοια , ορθόπνοια , θορυβώδη αναπνοή ή αναπνοή Cheynes – Stokes , τι επιδεινώνει και τι ανακουφίζει τον ασθενή από τη δύσπνοια. Αξιολογεί το είδος και το χαρακτήρα του πόνου, τη θέση , την αντανάκλαση , την ένταση, το χρόνο έναρξης, τη διάρκεια και κάτω από ποιες συνθήκες άρχισε , τι επιδεινώνει τον πόνο και τι τον ανακουφίζει.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να σημειώνεται και να περιγράφεται το επίπεδο συνείδησης και η ορθότητα περιεχομένου σκέψης , που αντανάκλουν την επάρκεια αιματικής άρδευσης του εγκεφάλου. Ο νοσηλευτής σημειώνει το επίπεδο άγχους του αρρώστου και εκτιμά τα αποτελέσματά του στην καρδιαγγειακή του κατάσταση , ενώ προσπαθεί να καθησυχάσει τον αγχωμένο άρρωστο κατά τη διάρκεια της εξέτασης.

Ψηλάφηση και ακρόαση :

Με την ψηλάφηση ελέγχεται το μέγεθος , η ποιότητα του σφυγμού , η συχνότητα, ο ρυθμός ταχύς ή βραδύς, ρυθμικός ή άρρυθμος, γεμάτος ή νηματοειδής.

Με την ακρόαση στις θέσεις ακρόασης ο νοσηλευτής αναγνωρίζει τον πρώτο και δεύτερο καρδιακό ήχο ή άλλα παθολογικά σημεία, όπως φυσήματα. Με την ακρόαση των πνευμόνων μπορεί να διαπιστώσει υγρούς ρόγγους στις βάσεις των πνευμόνων.

Επισκόπηση :

Με την επισκόπηση των αγγείων του τραχήλου παρατηρεί για διόγκωση των σφαγίτιδων φλεβών, για οιδήματα στα κάτω άκρα , σφυρά, οσφυοιερή μοίρα ά ανά σάρκα.

Ο νοσηλευτής κατά την παρακολούθηση διαπιστώνει αν ο ασθενής κουράζεται εύκολα και κάτω από ποιες συνθήκες, με την ομιλία, την αλλαγή θέσης, με προσπάθεια , χωρίς προσπάθεια ή αν υποχωρεί η κόπωση με τη διακοπή της προσπάθειας.

Ποια είναι η ψυχολογική κατάσταση του αρρώστου, τι γνωρίζει για την αρρώστιά του και πως την αντιμετωπίζει. Συνεργάζεται με τους νοσηλευτές, συμμετέχει στο σχεδιασμό της φροντίδας του. Παίρνει φάρμακα και τι είδους φάρμακα παίρνει. Όλα αυτά θα βοηθήσουν το νοσηλευτή να προγραμματίσει τη νοσηλευτική φροντίδα του αρρώστου.

Εργαστηριακός έλεγχος

Για την αξιολόγηση του καρδιαγγειακού συστήματος και τη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων, εκτός από τις πολύτιμες πληροφορίες που συγκεντρώνονται από τη λήψη του ιστορικού και την κλινική εξέταση του αρρώστου, υπάρχει και μια πληθώρα εργαστηριακών εξετάσεων που συμβάλλουν στη διερεύνηση των διαφόρων παθολογικών καταστάσεων. Όλες απαιτούν να δίνονται στον άρρωστο βασικές εξηγήσεις γι 'αυτές. Μερικές χρειάζονται ειδική προετοιμασία του αρρώστου και ειδική παρακολούθηση του κατά τη διάρκεια και μετά από αυτές.

Τις εργαστηριακές εξετάσεις τις διακρίνουμε σε μη παρεμβατικές ή αναίμακτες και σε παρεμβατικές ή αιματηρές. Στις μη παρεμβατικές υπάγονται και ορισμένες εξετάσεις, που απαιτούν απλή φλεβοκέντηση είτε για λήψη αίματος ή για ένεση χρωστικής ουσίας. Η εισαγωγή π.χ. καθετήρα για αγγειογραφία αποτελεί παρεμβατική διαδικασία.

Ορισμένες βασικές εργαστηριακές εξετάσεις, γίνονται συνήθως για την αξιολόγηση του καρδιαγγειακού συστήματος :

1. **Γενική αίματος και ταχύτητα καθίζησης ερυθρών αιμοσφαιρίων (ΤΚΕ)** που αποτελούν εξέταση ρουτίνας. Στο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (OEM) παρατηρείται ελαφρά μέχρι μέτρια λευκοκυττάρωση το πρώτο με δεύτερο 24ωρο και υποχωρεί τελείως μέσα στην πρώτη εβδομάδα. Η ΤΚΕ αυξάνει το δεύτερο με τρίτο 24ωρο και παραμένει υψηλή μέχρι την επούλωση του εμφράγματος.

2. **Σάκχαρο αίματος**, μπορεί να παρατηρηθεί παροδική υπεργλυκαιμία , λόγω του stress που υφίσταται ο οργανισμός και σε μη διαβητικά άτομα. Διαβητικοί ασθενείς μπορεί να παρουσιάσουν απορρύθμιση του διαβήτη που θα χρειαστεί ίσως επαναρρύθμιση.

3. **Ηλεκτρολύτες αίματος** . Γίνεται προσδιορισμός ηλεκτρολυτών καλίου (K⁺) , νατρίου (Na⁺⁺) , μαγνησίου (Mg ⁺⁺). Ιδιαίτερα του K⁺ γιατί η υποκαλιαιμία ή η υπερκαλιαιμία μπορεί να προκαλέσει αλλαγές του ηλεκτροκαρδιογραφήματος ΗΚΓ και αρρυθμίες μέχρι και κοιλιακή μαρμαρυγή. Γιαυτό χρειάζεται συχνή παρακολούθηση και διόρθωση κάθε ηλεκτρολυτικής διαταραχής.

4. **Λιπίδια αίματος** . Η χοληστερίνη και τα τριγλυκερίδια είναι λιπίδια μεγάλης κλινικής σημασίας. Ο προσδιορισμός των επιπέδων τους στο αίμα αποτελεί εξέταση ρουτίνας σε καρδιοπαθείς αρρώστους, επειδή η υπερλιπιδαιμία θεωρείται παράγοντας κινδύνου που συνεισφέρει στην πρόκληση στεφανιαίας νόσου.

5. **Επίπεδα ενζύμων ορού** : Ο προσδιορισμός των επιπέδων ειδικών ενζύμων του ορού αποτελεί βασική εξέταση, που βοηθά στη διάγνωση εμφράγματος του μυοκαρδίου. Όταν συμβεί νέκρωση του μυοκαρδίου, τα ενδοκυττάρια καρδιακά ένζυμα διαρρέουν μέσα στην κυκλοφορία και μπορούν προσδιοριστούν στον ορό του αίματος.

Επειδή διάφορα ένζυμα απελευθερώνονται στο αίμα σε διαφορετικούς χρόνους μετά το μυοκαρδιακό έμφραγμα, είναι διαγνωστικής σημασίας ο προσδιορισμός του επιπέδου κάθε ενζύμου σε σχέση με το χρόνο εμφάνισης πόνου στο θώρακα ή άλλων συμπτωμάτων του εμφράγματος.

Κρεατινοφωσφοκινάση (CPK) : Αυξάνεται μέσα σε 2 – 5 ώρες μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Φτάνει στο μέγιστό της σε 24 ώρες (5 – 15 φορές πάνω από τη φυσιολογική τιμή). Συνήθως επιστρέφει στα φυσιολογικά επίπεδα σε 2 ή 3 μέρες.

Γλουταμινική οξαλοξική τρανσαμινάση (SGOT) : Παρουσιάζεται 6 ώρες περίπου μετά το έμφραγμα. Φτάνει στο μέγιστό της σε 24 – 48 ώρες (2 – 15 φορές πάνω από τη φυσιολογική τιμή της). Συνήθως επιστρέφει στα φυσιολογικά επίπεδα μετά από 3 – 4 μέρες.

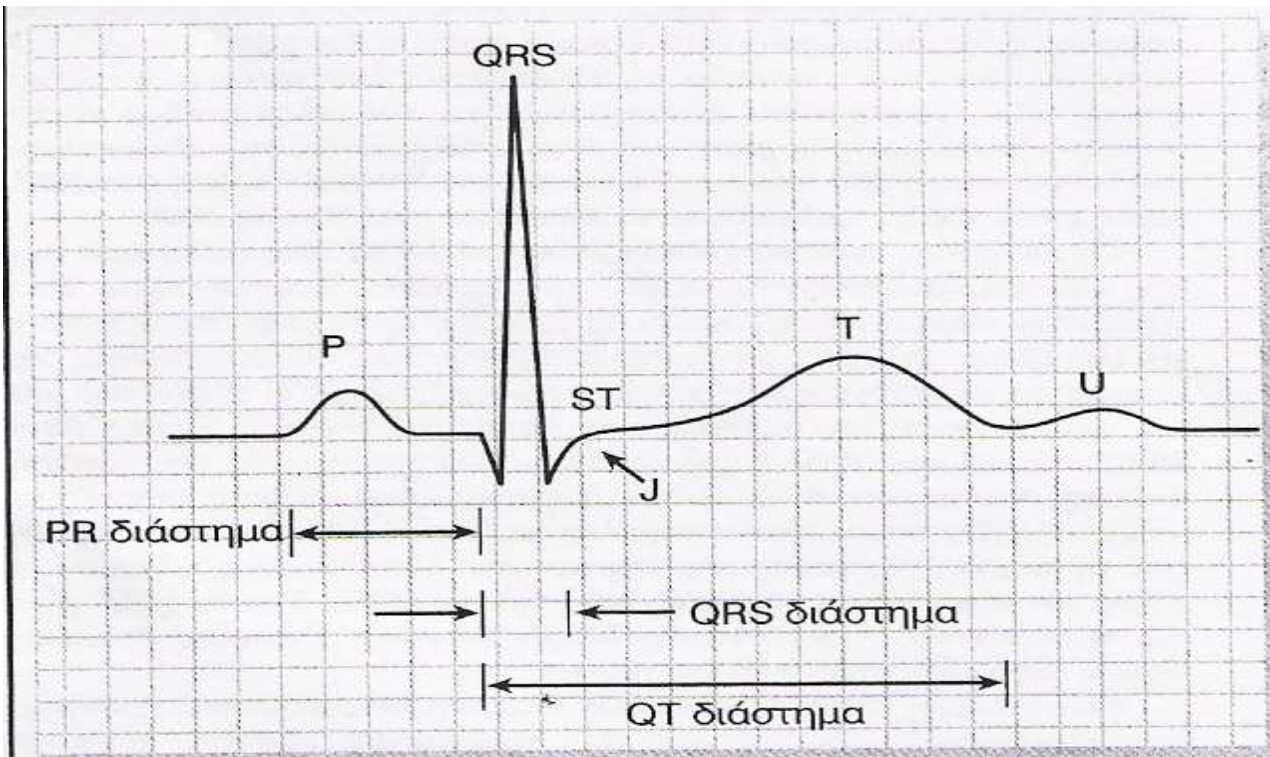
Γαλακτική αφυδρογονάση (LDH) : Συμβαίνει 6- 12 ώρες μετά το έμφραγμα. Σε 3-4 μέρες φτάνει στο μέγιστό της (2-8 φορές πάνω από τη φυσιολογική τιμή). Συνήθως επιστρέφει στα φυσιολογικά επίπεδα σε 14 μέρες.

Μυοκαρδιακό ισοένζυμο (CPK-MB): Είναι το πιο ειδικό ένζυμο στη διάγνωση του οξέως εμφράγματος του μυοκαρδίου και είναι το πρώτο που αυξάνεται.

Τροπονίνες T και I: Είναι οι περισσότερο ειδικές για την μυοκαρδιακή νέκρωση από το CK-MB. Οι καρδιακές τροπονίνες έχουν καλή ευαισθησία αλλά όχι τέλεια (84% με 89%) για τον εντοπισμό οξέων εμφραγμάτων. Το 94% των ασθενών με έμφραγμα είχαν ένα θετικό αποτέλεσμα για την T και I τουλάχιστον μέσα σε έξι ώρες από την εκδήλωση του θωρακικού πόνου. **Οι τροπονίνες T και I είναι πλέον αυτές που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση του οξέως εμφράγματος του μυοκαρδίου.**

Ηλεκτροκαρδιογράφημα

Ο ασθενής δεν χρειάζεται καμία ιδιαίτερη προετοιμασία. Ο νοσηλευτής ενημερώνει τον άρρωστο για το τι πρόκειται να γίνει . Τονίζει ότι η διαδικασία είναι ασφαλής και ανώδυνη και ότι πρέπει κατά τη διάρκεια της, να παραμείνει ακίνητος, ήσυχος και ήρεμος για την καλύτερη απεικόνιση του ΗΚΓ. Τον συνδέει με τον ηλεκτροκαρδιογράφο και τον εκθέτει όσο το δυνατό λιγότερο. Όλοι οι νοσηλευτές πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις σχετικά με το ΗΚΓ. Ιδιαίτερα όμως εκείνοι που εργάζονται στις μονάδες εμφραγμάτων ή καρδιολογικά τμήματα, πρέπει να είναι σε θέση να διαβάζουν το ΗΚΓ, να αναγνωρίζουν τις αρρυθμίες, την οξεία ισχαιμία και το OEM.



Ηγιοκαρδιογράφημα

Ο ασθενής δεν χρειάζεται καμία ιδιαίτερη προετοιμασία. Ο νοσηλευτής τον πληροφορεί ότι πρόκειται για εξέταση ασφαλή και ανώδυνη και ότι κατά τη διάρκεια της, μπορεί να χρειαστεί να αλλάξει αρκετές φορές θέση και κάποιες φορές μπορεί να χρειαστεί να συγκρατεί την αναπνοή του.

Δοκιμασία κόπωσης

Συνήθως τρεις ημέρες πριν από την διεξαγωγή της εξέτασης ο ασθενής ενημερώνεται από το γιατρό για τη διακοπή ορισμένων φαρμάκων (β- αποκλειστές, δακτυλίτιδα) για την επίτευξη της μέγιστης προβλεπόμενης καρδιακής συχνότητας για την ηλικία του ώστε να μπορεί το τεστ κόπωσης να αξιολογηθεί. Το πρωί της εξέτασης δεν λαμβάνει τροφή από το στόμα και ενημερώνεται επίσης να φορά άνετα ρούχα και παπούτσια. Ο νοσηλευτής συνδέει τον ασθενή και αν είναι απαραίτητο τον ξυρίζει στην περιοχή του θώρακα για καλύτερη εφαρμογή των ηλεκτροδίων και αποφυγή παρασίτων στο ΗΚΓ. Καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης παρακολουθούνται συχνά η αρτηριακή πίεση, το χρώμα του δέρματος, η όψη και η εμφάνιση του αρρώστου, θωρακικός πόνος, ζάλη. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας κόπωσης είναι απαραίτητο να υπάρχουν στο εργαστήριο :

Απινιδωτής : Με τον απινιδωτή χορηγείται ελεγχόμενη ηλεκτρική εκκένωση. Με αυτήν όλες οι μυικές ίνες συστέλλονται ταυτόχρονα. Έτσι εισέρχονται όλες μαζί στην ανερέθιστη περίοδό τους, μετά από την οποία επανέρχονται στον κανονικό τους ρυθμό. Οι νοσηλευτές πρέπει να έχουν πάντοτε έτοιμο τον απινιδωτή. Να είναι φορτισμένος και να υπάρχει ειδική αλοιφή για επάλειψη της επιφάνειας των πλακών των ηλεκτροδίων για την προστασία του δέρματος του αρρώστου από εγκαύματα.

Παροχή οξυγόνου, κενού.

Καρότσι έκτακτης νοσηλείας το οποίο περιέχει: Φλεβοκαθετήρες, συσκευές ορού, μάσκες και γιαλάκια οξυγόνου, σεντ διασωλήνωσης, τραχειοσωλήνες διαφόρων μεγεθών, AMBU, καθετήρες αναρρόφησης, αεραγωγούς, σύριγγες, βελόνες καρδιοπαρακέντησης. Επιπλέον **παρεντερικά διαλύματα δεξτρόζης (Dextrose 5%), γλωριούχου νατρίου (Sodium Chloride 0,9%), διττανθρακικού νατρίου (Sodium Bicarbonate).**

Τα κυριότερα φάρμακα που θα πρέπει να υπάρχουν στο καρότσι είναι:

Αδρεναλίνη ή επινεφρίνη (Adrenaline). Κατηγορία φαρμάκου: Συμπαθομιμητικά (αδρενεργικοί διεγέρτες). Ένδειξη: καρδιακή ανακοπή, σύνδρομο Adams-Stokes, σύνδρομο χαμηλής καρδιακής παροχής

Ατροπίνη (Atropine). Κατηγορία φαρμάκου: Αντιχολινεργικό. Ένδειξη: βραδυκαρδία, κολποκοιλιακός αποκλεισμός παρασυμπαθητικοτονικής αιτιολογίας.

Λιδοκαΐνη υδρογλωρική (Xylocaine). Κατηγορία φαρμάκου: αντιαρρυθμικό-τοπικό αναισθητικό. Ένδειξη: αντιμετώπιση κοιλιακών αρρυθμιών.)

Αμιωδαρόνη υδρογλωρική (Angoron). Κατηγορία φαρμάκου: αντιαρρυθμικό. Ένδειξη: υπερκοιλιακή και κοιλιακή αρρυθμία.

Βεραπαμίλη υδρογλωρική (Isoptin). Κατηγορία φαρμάκου: αντιαρρυθμικό. Ένδειξη: υπερκοιλιακή ταχυκαρδία.

Διλτιαζέμη υδρογλωρική (Tildiem) Κατηγορία φαρμάκου: Ανταγωνιστής ασβεστίου. Ένδειξη: υπερκοιλιακή αρρυθμία.

Γλυκονικό ασβέστιο (Calcium Gluconate). Κατηγορία φαρμάκου: διάλυμα ηλεκτρολύτη (ασβεστίου). Χορηγείται σε ασυστολία είτε ενδοκαρδιακά ή ενδοφλεβίως.

Καπτοπρίλη (Capoten). Κατηγορία φαρμάκου: AMEA. Ένδειξη: αρτηριακή υπέρταση.

Νιφεδιπίνη (Adalat). Κατηγορία φαρμάκου: Ανταγωνιστής ασβεστίου. Ένδειξη: αρτηριακή υπέρταση.

Ισοσορβίτης δινιτρικός (Pensordil). Κατηγορία φαρμάκου: Νιτρώδες. Ένδειξη: αντιμετώπιση στηθάγχης. Χορηγείται υπογλωσσίως.

Γλυκερίνη τρινιτρική (Nitrolingual). Κατηγορία φαρμάκου: Νιτρώδες. Ένδειξη: αντιμετώπιση στηθάγχης.

Ντοπαμίνη υδρογλωρική (Giludop). Κατηγορία φαρμάκου: Συμπαθομιμητικά. Ένδειξη: καταπληξία από έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Ντομπουταμίνη υδρογλωρική (Inotrex). Κατηγορία φαρμάκου: Συμπαθομιμητικό. Ένδειξη: ινότροπη υποστήριξη της καρδιάς σε περιπτώσεις μειωμένης συσπαστικότητας.

Η αντικατάσταση των χρησιμοποιηθέντων φαρμάκων αποτελεί καθήκον του νοσηλευτή και πρέπει να γίνεται αμέσως μετά από κάθε χρήση, με ευσυνειδησία και χωρίς καθυστέρηση.

Απόλυτες αντενδείξεις δοκιμασίας κοπώσεως

Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου
Υψηλού κινδύνου ασταθής στηθάγχη
Μη – αντιτροπούμενη καρδιακή ανεπάρκεια
Μη ελεγχόμενες καρδιακές αρρυθμίες με συμπτώματα ή αιμοδυναμική έκθεση
Προχωρημένος κολποκοιλιακός αποκλεισμός
Οξεία μυοκαρδίτιδα ή περικαρδίτιδα
Σοβαρή συμπτωματική αορτική στένωση
Σοβαρή υπερτροφική αποφρακτική μυοκαρδιοπάθεια
Μη ελεγχόμενη υπέρταση
Οξεία συστηματική νόσος (πνευμονική εμβολή, αορτικός διαχωρισμός)

Διοισοφάγειο ηχοκαρδιογράφημα

Κατά το διοισοφάγειο ηχοκαρδιογράφημα το ενδοσκόπιο εισάγεται στον οισοφάγο όπως και το γαστροσκόπιο. Πριν από την εξέταση ο ασθενής δεν λαμβάνει τίποτε από το στόμα για 6-8 ώρες. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης χρειάζεται βοήθεια ώστε να μείνει ήρεμος και να συνεργαστεί με το γιατρό. Αν χρειαστεί εκτός από την τοπική αναισθησία στόματος και φάρυγγα μπορεί να χορηγηθεί στον ασθενή και ενδοφλέβια καταστολή (μέθη). Μετά την εξέταση για λίγες ώρες μέχρι να αποκατασταθεί το αντανακλαστικό της κατάποσης από την επίδραση του αναισθητικού, τίποτε από το στόμα. Ενημέρωση του αρρώστου , ότι ο ερεθισμός που αισθάνεται είναι παροδικός και οφείλεται στην πίεση του ενδοσκοπίου.

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις διακρίνονται σε παρεμβάσεις πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από οποιαδήποτε εξέταση, που έχει σχέση με τον καθετηριασμό. Η προετοιμασία είναι τριπλή, ψυχολογική , γενική και σωματική. Ο εξεταζόμενος εισάγεται στο νοσοκομείο την προηγούμενη της εξέτασης.

Ψυχολογική προετοιμασία

Επειδή ο καθετηριασμός αποτελεί παρέμβαση σ' αυτή την ίδια την καρδιά, προκαλεί ένταση, φόβο, αγωνία και ανησυχία στον εξεταζόμενο. Ο νοσηλευτής του εξηγεί με απλά λόγια το είδος και τη διαδικασία της εξέτασης, το χρόνο και το χώρο διεξαγωγής της . Τον ενημερώνει ότι δε θα πάρει γενική νάρκωση, αλλά τοπική αναισθησία, δεν θα πονέσει, θα συνεργάζεται με το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, θα απαντάει στα ερωτήματα και τις οδηγίες τους και θα συμμετέχει στη διαδικασία της εξέτασης, η οποία θα διαρκέσει δύο ώρες. Ο νοσηλευτής τον ενθαρρύνει να εκφράσει τους φόβους του, τις απορίες του και με απλά λόγια απαντά στα ερωτήματά του στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του.

Γενική προετοιμασία

Η γενική προετοιμασία περιλαμβάνει τη λήψη αίματος για γενική αίματος, ΤΚΕ, εξετάσεις πηκτικότητας, σάκχαρο, ουρία, κρεατινίνη, ηλεκτρολύτες, καρδιακά ένζυμα, ομάδα, διασταύρωση, αυστραλιανό αντιγόνο, λήψη ΗΚΓ.

Σωματική προετοιμασία

Η σωματική προετοιμασία περιλαμβάνει λουτρό καθαριότητας από την προηγούμενη μέρα και ευπρεπισμό του πεδίου παρακέντησης το πρωί της εξέτασης . Ο εξεταζόμενος παραμένει νηστικός το πρωί της εξέτασης ενώ την προηγούμενη το βράδυ τρώει ελαφρά. Το πρωί ενδύεται στολή χειρουργείου και μεταφέρεται από τον τραυματιοφορέα στο αιμοδυναμικό εργαστήριο.

Νοσηλευτικές παρεμβάσεις στο αιμοδυναμικό εργαστήριο

Ο νοσηλευτής του αιμοδυναμικού εργαστηρίου πρέπει να έχει αιμοδυναμική κατάρτιση, κλινική εμπειρία και να αντιμετωπίζει με ψυχραιμία και θάρρος κάθε δυσκολία που μπορεί να παρουσιαστεί. Να γνωρίζει την λειτουργία και να χρησιμοποιεί με ευχέρεια το τεχνικό και μηχανικό εξοπλισμό, όπως απινιδωτή, προσωρινό βηματοδότη, αναπνευστήρα, τα οποία πάντα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα. Επίσης να έχει έτοιμα τα ανάλογα φάρμακα ή άλλο υλικό για κάθε ζήτηση.

Ο νοσηλευτής υποδέχεται τον ασθενή με καλοσύνη και τον προσφωνεί με το όνομά του. Παρακαλεί του συνοδούς να περιμένουν στην αίθουσα αναμονής, τους καθησυχάζει και τους βεβαιώνει, ότι θα τους ενημερώσει αμέσως μόλις τελειώσει η διαδικασία. Στη συνέχεια τακτοποιεί τον ασθενή στο εξεταστικό κρεβάτι και τον ενημερώνει ότι θα βρίσκεται συνέχεια κοντά του κατά τη διαδικασία της εξέτασης. Επιπλέον εξασφαλίζει ανοιχτή φλεβική γραμμή για έγχυση φαρμάκων, συνδέει τον εξεταζόμενο με το καρδιοσκοπιο για την παρακολούθηση του ΗΚΓ και ετοιμάζει το τραπέζι με τα εργαλεία και τους καθετήρες που θα χρησιμοποιηθούν, τα κατάλληλα φάρμακα και τον απινιδωτή. Ο νοσηλευτής εξηγεί στον εξεταζόμενο ότι κατά την εισαγωγή του καθετήρα θα αισθανθεί πίεση και κατά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας έξαψη ή ναυτία, που θα είναι παροδική.

Κατά τη διάρκεια του καθετηριασμού μπορεί να παρουσιαστούν διάφορες επιπλοκές όπως σπασμοί του καθετήρα, τρώση αγγείου, καρδιακής κοιλότητας, ή διαφράγματος, εμβολή αέρα ή θρόμβου, αρρυθμία, έμφραγμα ή αλλεργική αντίδραση από την σκιαγραφική ουσία. Ο νοσηλευτής παρακολουθεί το ΗΚΓ, τη γενική του κατάσταση, επικοινωνεί συνεχώς μαζί του, αναγνωρίζει τυχόν αλλαγές και ενεργεί ανάλογα αν παραστεί ανάγκη. Αφού τελειώσει η εξέταση αφαιρείται ο καθετήρας και ασκείται σταθερή πίεση 10 έως 15 λεπτών στο σημείο παρακέντησης για να επιτευχθεί αιμόσταση. Εφαρμόζεται πιεστική επίδεση και τοποθετείται σάκος άμμου πάνω στο σημείο παρακέντησης ο οποίος παραμένει για 6 ώρες.

Μεταφορά στη νοσηλευτική μονάδα

Ο εξεταζόμενος μεταφέρεται στο κρεβάτι του με φορείο και παραμένει κλινίρης χωρίς να κουνάει καθόλου το άκρο στο οποίο έγινε η παρακέντηση. Κατά την περίοδο αυτή είναι δυνατόν να συμβούν διάφορες επιπλοκές, όπως αιμορραγία, αιμάτωμα, οίδημα ή φλεγμονή στο σημείο παρακέντησης, αρρυθμίες, οξύ πνευμονικό οίδημα, έμφραγμα ή ακόμη και καρδιακός επιπωματισμός.

Γιαυτό, από νοσηλευτικής πλευράς παρακολουθείται η γενική κατάσταση του εξεταζόμενου, ελέγχονται τα ζωτικά του σημεία κάθε 15 λεπτά μέχρι να σταθεροποιηθούν και στη συνέχεια κάθε δύο ώρες. Παρακολουθείται το επιδερμικό υλικό για αιμορραγία, ελέγχεται το σημείο παρακέντησης για οίδημα, φλεγμονή ή αίσθημα πόνου. Παρακολουθούνται οι περιφερικές σφύξεις, το χρώμα, η θερμοκρασία και η αισθητικότητα του άκρου. Χορηγούνται υγρά για την αποβολή της σκιεράς ουσίας, το βράδυ δίνεται ελαφρά τροφή (σούπα, κομπόστα) και μετράται το ποσό των αποβαλλόμενων ούρων. Αφαιρείται το βάρος μετά από 6 ώρες και μετά από 8 ώρες χαλαρώνεται ο πιεστικός επίδεσμος. Ο εξεταζόμενος μπορεί να κινείται και να σηκωθεί αργά το βράδυ , προτιμότερο όμως είναι την επομένη το πρωί. Το μεσημέρι εξέρχεται από το νοσοκομείο, εκτός αν η κατάστασή του είναι σοβαρή και συνιστάται συντηρητική ή χειρουργική θεραπεία.

Κίνδυνοι του καθετηριασμού της καρδιάς και της στεφανιογραφίας

<i>ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ</i>	<i>ΚΙΝΔΥΝΟΣ</i>
Θνησιμότητα	0,11
Έμφραγμα του μυοκαρδίου	0,05
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο	0,07
Αρρυθμίες	0,38
Αγγειακές επιπλοκές	0,43
Αντίδραση στο σκιαγραφικό μέσο	0,37
Αιμοδυναμικές επιπλοκές	0,26
Διάτρηση μιας καρδιακής κοιλότητας	0,03
Άλλες επιπλοκές	0,28
Σύνολο των μειζόνων επιπλοκών	1,70

Ο νοσηλευτής σύμφωνα με τις ιατρικές οδηγίες οργανώνει και συντονίζει το πρόγραμμα των εργαστηριακών και παρακλινικών εξετάσεων :

- Ενημερώνει τον άρρωστο για το είδος της εξέτασης , την προετοιμασία που θα χρειαστεί , τον τρόπο και το χώρο που θα γίνει η εξέταση.
- Συνεννοείται με το εργαστήριο για το είδος της εξέτασης και κλείνει ημερομηνία και ώρα που θα γίνει η εξέταση.
- Φροντίζει για τη λήψη και ασφαλή αποστολή των διαφόρων δειγμάτων (αίμα , ούρα) στο εργαστήριο.
- Ρυθμίζει τον τρόπο μεταφοράς του αρρώστου στο εργαστήριο και επιστροφής του στο τμήμα, όταν δεν πρέπει ή δεν μπορεί να πάει μόνος του.
- Κατευθύνει τον άρρωστο πως και που να πάει και σε ποιόν να απευθυνθεί.
- Φροντίζει για το φαγητό του , όταν επιστρέψει και είναι νηστικός.
- Φροντίζει για την παραλαβή των εργαστηριακών εξετάσεων.
- Ενημερώνεται για τα αποτελέσματα και σε συνεργασία με το γιατρό προσαρμόζει το πρόγραμμα της νοσηλευτικής φροντίδας.
- Ελέγχει τα ζωτικά σημεία και παρακολουθεί τη γενική κατάσταση του αρρώστου μετά από ορισμένες εξετάσεις.

Ο ρόλος του νοσηλευτή αφορά επίσης στην ψυχολογική προετοιμασία του αρρώστου διότι στις εξετάσεις αυτές υπεισέρχεται ο υποκειμενικός παράγοντας, φόβος, ανησυχία, stress, που επηρεάζει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να προβλέπει και να εκπληρώνει τις ανάγκες του ασθενή, να απαντάει απλά και με σαφήνεια στα ερωτήματα του. Να ενθαρρύνει τον ασθενή να εκφράσει τους φόβους, τις ανησυχίες, αλλά και τις απορίες του σχετικά με το πρόβλημα της υγείας του. Να τονώνει το ηθικό του ασθενούς, να μετριάξει το φόβο, την αγωνία και την ανησυχία του, να διαθέτει γνώσεις και επιδεξιότητα για να μπορεί να συνεργαστεί με τους γιατρούς, να προγραμματίσει και να συντονίσει.

Πάνω από όλα αυτά όμως θα πρέπει να προσεγγίζει και να νοσηλεύει τον άρρωστο - άνθρωπο με κατανόηση, ενδιαφέρον, αγάπη, με λεπτότητα ευγένεια και προθυμία, σαν μια ολοκληρωμένη ψυχοσωματική οντότητα με τις ιδιαίτερες ανάγκες και τα προβλήματά του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Π. Τούτουζας, «Καρδιολογία», Β' έκδοση, Επιστημονικές εκδόσεις «Γρηγόριος Παρισιανός», κεφ. 2: σελ. 31 – 63, 101 – 118, 134, 330 - 336.
2. Π. Τούτουζας – Χ. Μπουντούλας, «Καρδιακές Παθήσεις», 1^{ος} τόμος, Επιστημονικές εκδόσεις «Γρηγόριος Παρισιανός», κεφ. 2: σελ. 429 – 493.
3. Αθ. Γ. Κοντόπουλος, «Επίτομη Καρδιολογία», Unoversity studio press, Θεσσαλονίκη 1991, κεφ. 3: σελ. 21-24, κεφ. 4: σελ. 25, 30-37, κεφ. 7: 75-82.
4. Maurice Sokolow, μετάφραση Ι. Π. Παναγιωτόπουλος, «Κλινική Καρδιολογία», εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη, 5^η έκδοση, κεφ. 3: σελ. 65, 66, 83, 84, 70, 71.
5. Braunwald, «Καρδιολογία», 1^{ος} τόμος, 7^η έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις «Λαγός Δημήτριος», κεφ.7: σελ. 63-75, κεφ. 8: σελ. 77-88, κεφ. 9: σελ. 111, 149-151, κεφ. 10: σελ. 175, κεφ. 11: σελ. 203-210, 245, 261 – 270, κεφ. 14: σελ. 335 – 351, κεφ. 15: σελ. 355 – 369, κεφ. 17: σελ. 426.
6. Ελληνικό Ίδρυμα Καρδιολογίας, «Η Καρδιά», κεφ. 3: σελ. 79, Αθήνα 1996.
7. Δ. Β. Ακύρου, «Εγχειρίδιο Καρδιολογικής Νοσηλευτικής», Γ' έκδοση Αθήνα 2005, κεφ. 1: σελ. 29-34, κεφ. 3: σελ. 52-58, 64-69, κεφ. 4: σελ. 83, κεφ. 7: σελ. 118-119, κεφ. 15: σελ. 284-286.
8. Α. Σαχίνη – Καρδάση – Μ. Πάνου, «Παθολογική και Χειρουργική Νοσηλευτική – Νοσηλευτικές Διαδικασίες», 2^{ος} τόμος, Β' έκδοση Δ' επανέκδοση 2004, εκδόσεις Βήτα σελ. 7-27.
9. Ε. Κ. Αθανάτου, «Παθολογική και Χειρουργική Κλινική Νοσηλευτική», έκδοση Ζ' Αθήνα 2004, κεφ. 12: σελ. 293-297.
10. Δρ. Χ. Μελισσά Χαλικιοπούλου, «Ψυχολογία της Υγείας», Θεσσαλονίκη 1998, δελ. 187-197.
11. 6^ο Μετεκπαιδευτικό Σεμινάριο Αναισθησιολογίας και Εντατικής Θεραπείας, «4^ο Σεμινάριο Νοσηλευτών», Θεσσαλονίκη 2-3 Δεκεμβρίου 1995.