

# Καρδιαγγειακή νόσος

1.1	Βασικές γνώσεις	1
1.2	Ισχαιμική καρδιοπάθεια	7
1.3	Καρδιακή ανεπάρκεια	17
1.4	Αρρυθμίες	23
1.5	Βαλβιδική και συγγενής καρδιοπάθεια	30
1.6	Λοιμώδης ενδοκαρδίτιδα	36
1.7	Περικαρδίτιδα και μυοκαρδιοπάθεια	38
1.8	Υπέρταση	41
1.9	Νόσος πνευμονικών αγγείων	46
1.10	Φλεβική θρομβοεμβολή	47
1.11	Αρτηριακή νόσος	51
	Ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης	54
	Απαντήσεις στις ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης	65

## 1.1 Βασικές γνώσεις

### Εκπαιδευτικοί στόχοι

Θα πρέπει:

- Να λάβετε, με απόλυτη εμπιστοσύνη στις ικανότητές σας, το ιστορικό ενός ασθενούς που προσέρχεται με πόνο στον θώρακα ή με κάποιο άλλο μείζον σύμπτωμα καρδιαγγειακής νόσου και να προβείτε σε διαφορική διάγνωση.
- Να ερμηνεύσετε μια ακτινογραφία θώρακα και ένα ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ).
- Να γνωρίζετε τη διαγνωστική αξία του υπερηχοκαρδιογραφήματος, της δοκιμασίας κόπωσης, της στεφανιογραφίας, των μεθόδων διερεύνησης που χρησιμοποιούνται σε επιμέρους καρδιαγγειακές παθήσεις και να γνωρίζετε πότε πρέπει να διενεργούνται.
- Να κάνετε καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση.

### Μελέτη περίπτωσης

Μια γυναίκα που πάσχει από έλλειψη του παράγοντα V Leyden εμφανίζει αιμοδυναμικά σημαντική πνευμονική εμβολή. Είναι υπερβολικά εύκολη η ακρόαση του διχασμού του δεύτερου καρδιακού τόνου, δεδομένου ότι η οξεία πνευμονική υπέρταση καθυστερεί και επιβραδύνει το πνευμονικό στοιχείο του δεύτερου καρδιακού τόνου.

1 Η καρδιαγγειακή νόσος αποτελεί το συνηθέστερο αίτιο θανάτου στον δυτικό κόσμο και είναι μείζον αίτιο χρόνιας νοσηρότητας που μπορεί να προληφθεί. Θα τη συναντήσετε σε οποιονδήποτε κλάδο της ιατρικής και είναι πιθανόν να έχει κυρίαρχη θέση στην επαγγελματική πρακτική σας. Αποτελεί μία από τις συνηθέστερες επείγουσες καταστάσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι γενικοί ιατροί, αλλά και οι αναισθησιολόγοι θα πρέπει να αποφασίσουν ποιοι από αυτούς τους ασθενείς μπορούν να λάβουν αναισθησία με ασφάλεια. Οι χειρουργοί θα πρέπει να την αποκλείσουν ως αίτιο κοιλιακού πόνου. Οι καρδιαγγειακές παθήσεις είναι πανταχού παρούσες, καταλαμβάνοντας μεγάλο μέρος της βασικής γνώσης και εκπαίδευσης στην ιατρική.

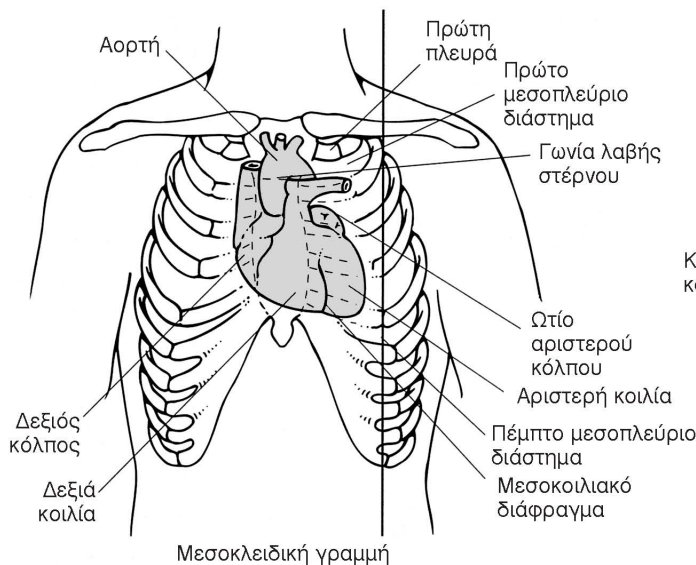
### Ανατομία

Η γνώση της ανατομίας της καρδιάς είναι αναγκαία, προκειμένου να ερμηνεύσετε τα φυσικά σημεία, τις ακτινογραφίες θώρακα και τα ευρήματα του ΗΚΓ (Εικόνα 1). Η καρδιά εμφανίζει μία τριγωνική προβολή και εντοπίζεται, κατά το μεγαλύτερο μέρος της, πίσω από το στέρνο. Η βάση αυτού του τριγώνου βρίσκεται παράλληλα και ελαφρώς δεξιά σε σχέση με το δεξιό όριο του στέρνου. Η κορυφή της εντοπίζεται αριστερά στο μεσοδιάστημα της πέμπτης και έκτης πλευράς στη μεσοκλειδική γραμμή. Το δεξιό όριο της καρδιάς δημιουργείται από τον δεξιό κόλπο, ενώ το αριστερό από το ωτίον του δεξιού κόλπου προς τα άνω και την αριστερή κοιλία προς τα κάτω. Η πρόσθια επιφάνειά της συνίσταται από δεξιά προς τα αριστερά από τον δεξιό κόλπο, τη δεξιά κοιλία, το μεσοκοιλιακό διάφραγμα και την αριστερή κοιλία. Ο αριστερός κόλπος βρίσκεται προς τα πίσω και σε πλάγια προβολή, σχηματίζει το ανώτερο οπίσθιο καρδιακό όριο. Το κατώτερο όριο σχηματίζεται από την αριστερή κοιλία. Το πρόσθιο καρδιακό όριο σε πλάγια προβολή σχηματίζεται από τη δεξιά κοιλία (όπως εμφανίζεται στην ακτινογραφία θώρακα στην Εικόνα 4). Η ανατομία της στεφανιαίας κυκλοφορίας περιγράφεται στη σελίδα 7.

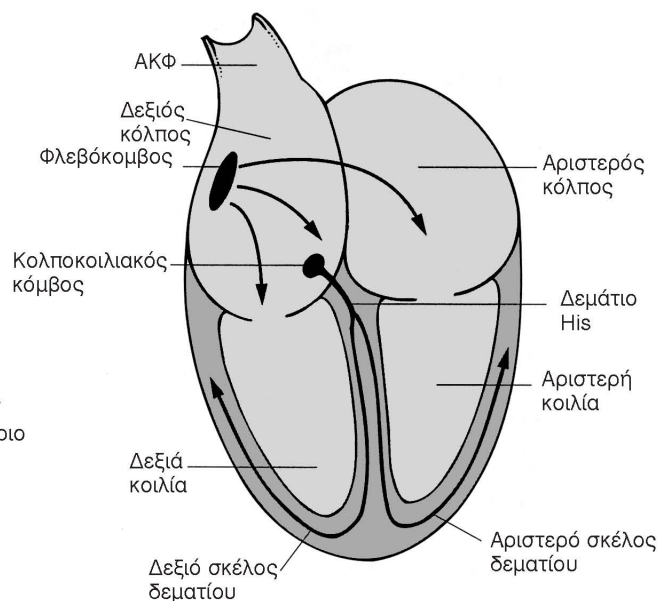
### Φυσιολογία

Η καρδιακή παροχή διατηρείται με:

- τη γένεση και μετάδοση του καρδιακού δυναμικού δράσης (ώση)·
- την κυκλικής φοράς σύσπαση του μυοκαρδίου·
- την παρουσία άθικτου συστήματος βαλβίδων.



**Εικόνα 1** Κατά μέτωπο προβολή της επιφάνειας της καρδιάς.



**Εικόνα 2** Το ερεθισματογαγώ σύστημα της καρδιάς. ΑΚΦ, άνω κοίλη φλέβα.

### Γένεση του καρδιακού δυναμικού δράσης (ώση)

Δημιουργείται από την επαναλαμβανόμενη εκπόλωση του φλεβοκόμβου (ΦΚ), μιας εξειδικευμένης περιοχής του μυοκαρδίου που βρίσκεται σε άμεση ανατομική γειτνίαση με την εκβολή της άνω κοίλης φλέβας στον δεξιό κόλπο. Η ώση μεταδίδεται ταχέως διά μέσου του δεξιού και αριστερού κόλπου στον κολποκοιλιακό κόμβο (ΚΚΚ). Οι κοιλίες είναι ηλεκτρικά απομονωμένες από τους κόλπους με τον ινώδη δακτύλιο. Στη συνέχεια, η ηλεκτρική ώση μεταφέρεται από το δεμάτιο του His, που χωρίζεται στον δεξιό και αριστερό του κλάδο, διεγείροντας τη δεξιά και αριστερή κοιλία, αντιστοίχως. Η ανατομία της μετάδοσης της ηλεκτρικής ώσης συνοψίζεται στην Εικόνα 2. Αυτόματες ρυθμικές εκπολώσεις δεν παράγονται αποκλειστικά στον ΦΚ. Μπορούν, επίσης, να παραχθούν και σε κατώτερα σημεία του ερεθισματογαγώ συστήματος. Όσο χαμηλότερα παράγονται, τόσο βραδύτερος είναι ο ρυθμός τους (π.χ. στον κόλπο 60 παλμοί ανά λεπτό, στον ΦΚ 50 και στις κοιλίες 30). Ο ρυθμός συστολής των κοιλιών ρυθμίζεται από την ταχύτερα εκπολούμενη εστία στην καρδιά. Οι χαμηλότεροι και βραδύτεροι βηματοδότες υπερσκελίζονται από τις ώσεις που προέρχονται από τα ανώτερα τμήματα του ερεθισματογαγώ συστήματος. Συχνά, οι ώσεις μπορεί να παραχθούν στο πάσχον μυοκάρδιο με πολύ ταχύ ρυθμό (βλ. αρρυθμίες, σελ. 23). Οι ώσεις μπορούν να διαδοθούν μέσω του μυοκαρδίου σε περιπτώσεις στις οποίες υπάρχει αποκλεισμός του ερεθισματογαγώ συστήματος (αποκλεισμός σκέλους, σελ. 15) ή διά μέσου ανώμαλων επικουρικών οδών μετάδοσής τους (σελ. 15).

### Ο καρδιακός κύκλος

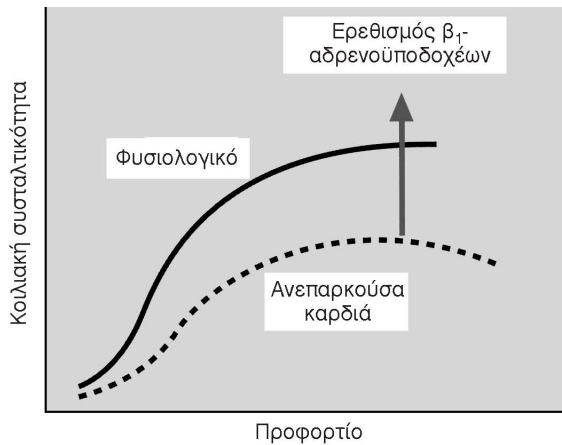
Η εκπόλωση των κόλπων προκαλεί συστολή πρώτα του δεξιού και μετά του αριστερού κόλπου, που αντιστοιχούν (αν και έπονται χρονικά) στο έπαρμα P του ΗΚΓ. Ακολουθεί μία ηλεκτρική παύση (διάστημα PR), καθώς το κύμα εκπόλωσης διέρχεται από τον ΚΚΚ, προκαλώντας στη

συνέχεια συστολή των κοιλιών, γεγονός που αντιστοιχεί στο σύμπλεγμα QRS. Οι αυξανόμενες πιέσεις στις κοιλίες κλείνουν τη μιτροειδή και τριγλώχινα βαλβίδα και ανοίγουν τις βαλβίδες της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας. Στο τέλος της συστολής, λαμβάνει χώρα η επαναπόλωση των κοιλιών (έπαρμα T) και οι κοιλίες χαλαρώνουν. Όταν οι πιέσεις στην αορτή και στην πνευμονική αρτηρία ξεπεράσουν τις πιέσεις της αριστερής και δεξιάς κοιλίας αντιστοίχως, οι αντίστοιχες βαλβίδες κλείνουν. Η σύγκλιση της μιτροειδούς και τριγλώχινας βαλβίδας ακούγεται ως πρώτος τόνος (ήχος) στην αρχή της συστολής των κοιλιών και η σύγκλιση των βαλβίδων της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας ως δεύτερος τόνος στο τέλος της. Η συστολή των κόλπων είναι υπεύθυνη για το 10% της πλήρωσης των κοιλιών στη φυσιολογική καρδιά· το υπόλοιπο συμβαίνει παθητικά. Στην καρδιά που εμφανίζει σοβαρή ίνωση, όμως, η συστολή των κόλπων μπορεί να είναι υπεύθυνη ακόμη και για το 30% της πλήρωσης των κοιλιών. Σε κάθε καρδιακό κύκλο εξωθούνται περίπου 80 ml αίματος από κάθε κοιλία. Το ποσοστό του τελοδιαστολικού όγκου που εξωθείται σε κάθε καρδιακό κύκλο (το κλάσμα εξώθησης) κυμαίνεται από 55% έως 75%.

### Καρδιακή παροχή

Η λειτουργική ικανότητα της καρδιάς προσδιορίζεται από τον καρδιακό ρυθμό και τον όγκο παλμού. Ο καρδιακός ρυθμός ρυθμίζεται από την ισορροπία μεταξύ της διέγερσης από το συμπαθητικό, που τον αυξάνει, και της διέγερσης από το παρασυμπαθητικό (από το πνευμονογαστρικό), που τον ελαττώνει. Ο όγκος παλμού εξαρτάται από τη συσταλτικότητα και το «μεταφορτίο» ή την αντίσταση, ενάντια στην οποία η καρδιά αντλεί το αίμα. Αυτή συμπεριλαμβάνει κυρίως την αντίσταση των περιφερικών αγγείων ή, στην περίπτωση στένωσης της βαλβίδας της αορτής ή της βαλβίδας της πνευμονικής αρτηρίας, τον βαθμό της απόφραξης του αυλού των αντίστοιχων βαλβίδων.





**Εικόνα 3** Η συσχέτιση μεταξύ προφορτίου και συσταλτικότητας της καρδιάς (σχέση Starling) και η επίδραση της αδρενεργικής διέγερσης.

Ο όγκος παλμού επηρεάζεται από το «προφορτίο», δηλαδή το αθροιστικό αποτέλεσμα της φλεβικής πίεσης πλήρωσης και το «kick» (συστολή) των κόλπων. Ο τρόπος με τον οποίο ο καρδιακός μυς ανταποκρίνεται στις μεταβολές του προφορτίου έχει ιδιαίτερη σημασία στη φυσιολογική λειτουργία της καρδιάς και είναι γνωστός ως **νόμος του Starling της καρδιάς**. Ο νόμος αυτός ορίζει ότι η ενέργεια που δαπανάται κατά τη συστολή εξαρτάται από το αρχικό μήκος των μυοκαρδιακών ινών. Η καρδιά ανταποκρίνεται στο αυξημένο προφορτίο, αυξάνοντας τον όγκο παλμού μέχρι ενός ορίου του προφορτίου, όπου δεν μπορεί πλέον να αντισταθμίσει την αύξηση (Εικόνα 3). Η διέγερση από την επίδραση του συμπαθητικού στους καρδιακούς β-αδρενοϋποδοχείς αυξάνει τη λειτουργική ικανότητα της καρδιάς για ένα δεδομένο επίπεδο προφορτίου. Το πώς αυτό σχετίζεται με την παθοφυσιολογία και την αντιμετώπιση της καρδιακής ανεπάρκειας εξετάζεται στη σελίδα 17.

Η πλήρωση των στεφανιαίων αγγείων λαμβάνει χώρα κατά τη διαστολική φάση. Ένας πολύ ταχύς καρδιακός ρυθμός αυξάνει το έργο του μυοκαρδίου και, λόγω της μείωσης του χρόνου της διαστολικής φάσης, ελαττώνει τη μεταφορά οξυγόνου και προδιαθέτει στην εμφάνιση ισχαιμίας. Οι ταχυκαρδίες μειώνουν την καρδιακή παροχή, επειδή ελαττώνουν τον χρόνο πλήρωσης των κοιλιών.

### Διατήρηση του όγκου του αίματος

Το θέμα αυτό αναπτύσσεται στο Κεφάλαιο 4 όπου δίνεται έμφαση στη στενή συσχέτιση μεταξύ της φυσιολογίας της καρδιάς και των νεφρών και του ισοζυγίου υγρών και ηλεκτρολυτών, μιας συσχέτισης εξαιρετικής σημασίας στην κλινική αντιμετώπιση.

## Κλινική εκτίμηση

### Ιστορικό

Τα κύρια συμπτώματα της καρδιαγγειακής νόσου είναι:

- Ο θωρακικός πόνος.
- Η δύσπνοια.
- Το οίδημα σφυρών.

- Η κόπωση.
- Το αίσθημα προκάρδιων παλμών.
- Η συγκοπή.

Προκαλούνται λόγω της μη επαρκούς μεταφοράς οξυγόνου στο μυοκάρδιο (θωρακικός πόνος), στον εγκέφαλο (συγκοπή) και στους υπόλοιπους ιστούς (κόπωση), λόγω της αυξημένης πνευμονικής και συστηματικής φλεβικής πίεσης (δύσπνοια και οίδημα σφυρών), καθώς και λόγω του ανώμαλου καρδιακού ρυθμού και της ανώμαλης καρδιακής συχνότητας (αίσθημα προκάρδιων παλμών). Θα πρέπει να θυμάστε ότι θωρακικός πόνος πιθανώς να προκληθεί από άλλα καρδιαγγειακά προβλήματα: νόσος της αορτής (σελ. 51) και των γειτονικών ανατομικών δομών, συμπεριλαμβανομένων του θωρακικού τοιχώματος, του οισοφάγου, του υπεζωκότα, της πνευμονικής κυκλοφορίας (πνευμονική εμβολή/έμφρακτο, σελ. 50) και του περικαρδίου (περικαρδίτιδα, σελ. 39).

### Εξέταση

Η εξέτασή σας θα πρέπει να ελέγχει συστηματικά την ανατομία και τη φυσιολογία της καρδιάς και του κυκλοφορικού, όπως περιγράφεται παραπάνω και στο Κεφάλαιο 4. Όπως και στις άλλες μορφές της κλινικής εξέτασης, χρησιμοποιήστε τις αισθήσεις σας με τη σειρά «βλέπε, ψηλάφησε, άκου».

### Σφυγμική συχνότητα και ρυθμός

Ψηλαφήστε τον σφυγμό αμφοτέρων των κερκιδικών αρτηριών ταυτόχρονα, και αν αυτό είναι αναγκαίο, και άλλων αγγείων, προκειμένου να μετρήσετε τη συχνότητα και να αποφασίσετε αν ο ρυθμός είναι κατά βάση κανονικός, πιθανώς με επιπροβαλλόμενες έκτοπες ή εκπιπτούσες ώσεις ή χασοτικές (κολπική μαρμαρυγή).

### Αρτηριακή κυκλοφορία

Αυτή εκτιμάται από:

- την αρτηριακή πίεση, μετρούμενη αρχικά με τον εξεταζόμενο καθισμένο ή ξαπλωμένο και μετά όρθιο, προκειμένου να ανιχνευθεί ορθοστατική υπόταση, προκαλούμενη από ελάττωση του όγκου του αίματος, αγγειοδιαστολή ή νευροπάθεια του αυτόνομου νευρικού συστήματος·
- περιφερική κυάνωση ή/και ελλειμματική επαναπλήρωση των τριχοειδών μετά την εξάσκηση πίεσης στον όνυχα του εξεταζόμενου από τον εξεταστή, καθώς και ενδείξεις της ελλειμματικής άρδευσης των τριχοειδών·
- τον όγκο του σφυγμού, έναν αδρό τρόπο αξιολόγησης του όγκου παλμού·
- τα χαρακτηριστικά του παλμού των καρωτίδων που πιθανώς να είναι ανώματος, π.χ. σε νόσο της βαλβίδας της αορτής (σελ. 33).

### Φλεβική κυκλοφορία

Αυτή εκτιμάται εξετάζοντας τον σφυγμό των σφαγιτιδών φλεβών, την ακρόαση της βάσης των πνευμόνων και ελέγχοντας για τυχόν οίδημα στην περιοχή των σφυρών και του κόκκυγα. Υπάρχουν αρκετά στοιχεία στην εξέταση των σφαγιτιδών φλεβών:

- Αξιολόγηση της φλεβικής πίεσης, ως δείκτη του προφορτίου (σελ. 19).



- Αξιολόγηση της ανταπόκρισής τους στην αναπνοή, που αναλύεται παρακάτω στη συζήτηση για την περικαρδιακή συλλογή (σελ. 38).
- Καταγραφή του φλεβικού σφυγμικού κύματος, κάτι που έχει ιδιαίτερη σημασία για την ανίχνευση ανεπάρκειας της τριγλώχινας βαλβίδας.

Οι τρίζοντες ήχοι στις βάσεις των πνευμόνων μπορεί να συνιστούν σημείο πνευμονικής φλεβικής υπέρτασης. Το περιφερικό οίδημα δείχνει αυξημένη συστηματική φλεβική πίεση, κατακράτηση υγρών, μείωση του επιπέδου αλβουμίνης ορού ή αυξημένη αγγειακή διαπερατότητα.

### Καρδιά και βαλβίδες

Το στηθοσκόπιο σας επιτρέπει να ανιχνεύσετε:

- ανωμαλίες του πρώτου και δεύτερου καρδιακού τόνου·
- επιπρόσθετους ήχους, όπως στη βαλβιδική καρδιοπάθεια (σελ. 30), στην καρδιακή ανεπάρκεια (σελ. 20) ή στην περικαρδίτιδα (σελ. 39).

### Περιφερικό αρτηριακό σύστημα

Θα πρέπει να θυμάστε να εξετάσετε τον σφυγμό στην κοιλιακή αορτή και στις καρωτίδες, στη μηριαία, στην ιγνυακή, στη ραχιαία του άκρου ποδός και στην οπίσθια κνημιαία αρτηρία. Απουσία ώσεων σημαίνει αρτηριακή απόφραξη. Τα φυσιόμετρα αποτελούν, επίσης, σημείο αρτηριακής απόφραξης, όμως μπορεί να οφείλονται και σε αυξημένη ροή αίματος.

### Δερματικά σημεία καρδιαγγειακής νόσου

Η λοιμώδης ενδοκαρδίτιδα (σελ. 35) αποτελεί κλασικό καρδιαγγειακό νόσημα, κατά το οποίο τα μη καρδιακά σημεία είναι τόσο σημαντικά για την ορθή διάγνωση όσο η ίδια η εξέταση του καρδιαγγειακού συστήματος. Μερικές άλλες παθήσεις, οι οποίες αναλύονται στις βαλβιδοπάθειες (σελ. 30), παρουσιάζουν σημαντικά δερματικά σημεία που πρέπει να εντοπιστούν κατά την επισκόπηση ή τη γενική εξέταση.

### Διερεύνηση

#### Η ακτινογραφία θώρακα

Το υπερηχοκαρδιογράφημα είναι μία ιδιαίτερος ευαίσθητη και ειδική εξέταση ανεύρεσης των ανωμαλιών της δομής και λειτουργίας του καρδιαγγειακού συστήματος συγκριτικά με την ακτινογραφία θώρακα, αλλά δεν είναι εύκολο να απαιτήσετε υπερηχοκαρδιογράφημα κατά τη διάρκεια της νύκτας και πολλοί ασθενείς αντιμετωπίζονται χωρίς αυτό. Περισσότερες πληροφορίες λαμβάνουμε από την οπισθοπρόσθια λήψη (ΟΠ), αλλά μια λοξή λήψη μπορεί να προσφέρει επιπλέον πληροφορίες για τις καρδιακές κοιλότητες, ιδιαίτερος για τον αριστερό κόλπο. **Φορητά** φιλμ χρησιμοποιούνται για προσθιοπίσθιες (ΠΟ) λήψεις και απεικονίζουν την καρδιά μεγαλύτερη απ' ό,τι είναι. Εξετάστε την ακτινογραφία συστηματικά για:

- τη συνολική εκτίμηση του μεγέθους της καρδιάς·
- μεταβολές στο σχήμα που δείχνουν νόσο των επιμέρους κοιλοτήτων της καρδιάς·
- επασβέσωση των βαλβίδων (ή παρουσία προσθετικών βαλβίδων)·
- ανωμαλίες των αγγείων, των πνευμονικών πεδίων και των πλευροδιαφραγματικών γωνιών.

Οι κύριοι τύποι (πρότυπα) που πρέπει να μπορείτε να αναγνωρίσετε συνοψίζονται στην Εικόνα 4. Η συνήθεστερη διάγνωση είναι αυτή της καρδιακής ανεπάρκειας. Πολλές εκδηλώσεις που φαίνονται στην εικόνα απαιτούν ειδική επισήμανση:

- Η αυξημένη πνευμονική φλεβική πίεση προκαλεί διάταση των φλεβών των άνω (>4 mm) και περιορισμό των φλεβών των κάτω πνευμονικών λοβών, κάτι που ονομάζεται «φλεβική εκτροπή των άνω λοβών».
- Μπορείτε να αξιολογήσετε το μέγεθος της καρδιάς, μετρώντας το πηλίκο του πλάτους της καρδιάς προς το πλάτος του θώρακα, πηλίκον που εκφράζεται ως καρδιοθωρακικός δείκτης: τιμές του δείκτη >50% σημαίνει καρδιομεγαλία (εκτός και αν η λήψη είναι ΠΟ).
- Οι διαφραγματικές («Kerley») γραμμές προκαλούνται από διάμεσο υγρό και είναι ευθείες, συνήθως βραχείες (<1 cm), οριζόντιες και περιφερικές. Πρωτοεμφανίζονται στις βάσεις των πνευμόνων.
- Διάχυτη περιπυλαία και περισσότερη γενικευμένη σκίαση υποδεικνύει την ύπαρξη υγρού στους κυψελιδικούς χώρους, όπως στη σοβαρή πνευμονική φλεβική υπέρταση (ή τριχοειδική διαφυγή/εξίδρωση).

### Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ)

Αν δεν είστε βέβαιοι σχετικά με την ικανότητά σας να ερμηνεύσετε το ΗΚΓ, θα πρέπει να διαβάσετε ένα από τα σχετικά εξαιρετικά συγγράμματα που υπάρχουν. Εδώ θα γίνει μία υπενθύμιση. Ανεξάρτητα από το πόσο έμπειρος είστε, θα πρέπει να διαβάζετε ένα ΗΚΓ, ερευνώντας συστηματικά για:

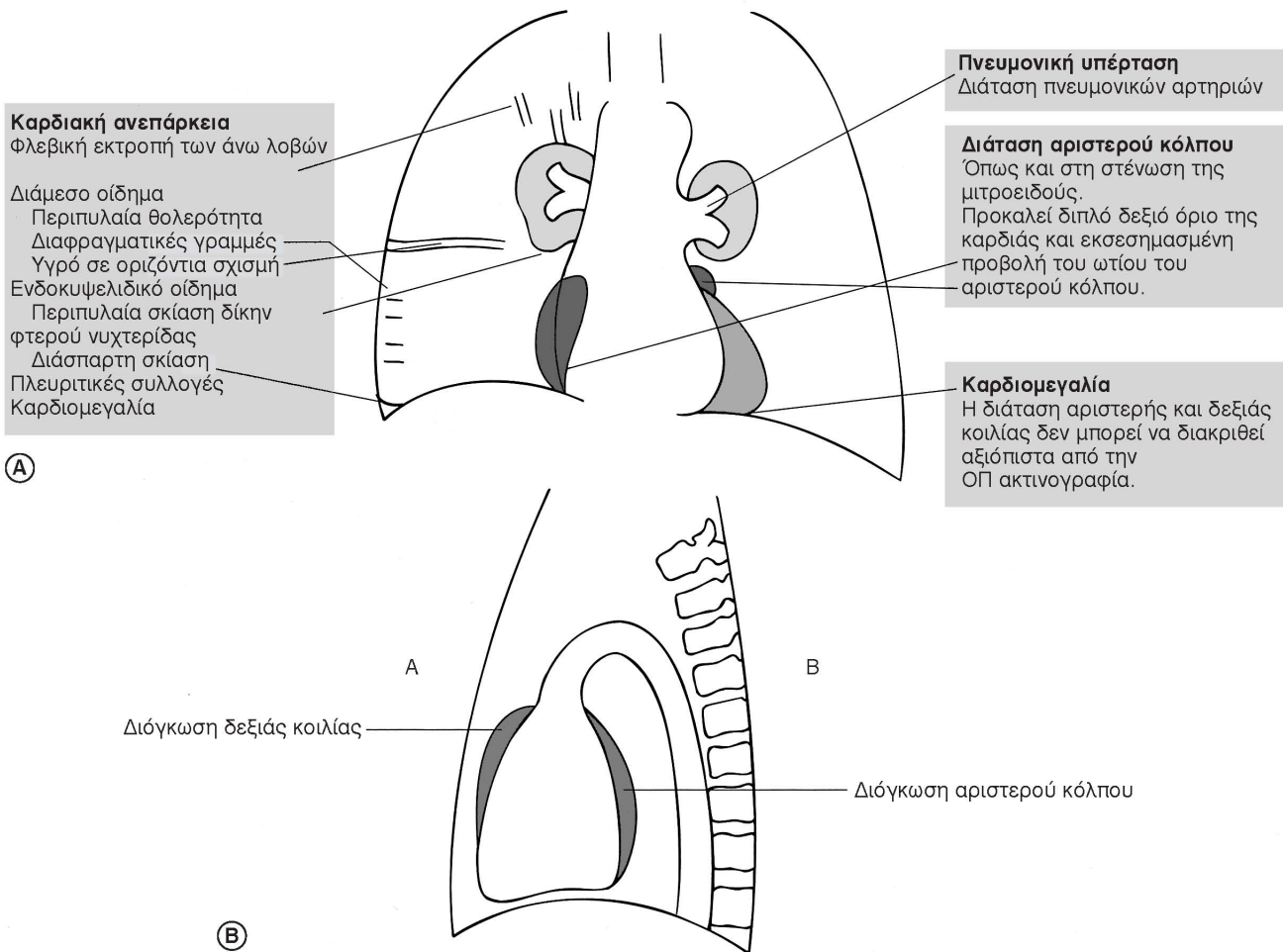
- τον καρδιακό ρυθμό·
- την καρδιακή συχνότητα·
- τον ηλεκτρικό άξονα·
- πιθανή παρουσία υπερτροφίας των κοιλιών·
- πιθανές ανωμαλίες στα επάρματα και στα διαστήματα PQRS.

Θα πρέπει επίσης να ελέγξετε τη ρύθμιση της λειτουργίας του ηλεκτροκαρδιογράφου. Μια κανονική ταχύτητα στην κίνηση του χαρτιού είναι αυτή των 25 mm/s. Ένα μεγάλο τετράγωνο (5 mm) παριστά 200 μs και ένα μικρό (1 mm) 40 μs. 1 mV προκαλεί κατακόρυφη απόκλιση 1 cm.

### Συχνότητα, αγωγή και ρυθμός

**Συχνότητα.** Ελέγξτε πρώτα τα συμπλέγματα QRS για να δείτε αν είναι κανονικά ή ακανόνιστα. Αν είναι κανονικά, διαιρέστε το 300 με τον αριθμό των μεγάλων τετραγώνων μεταξύ δύο διαδοχικών R επαρμάτων, προκειμένου να προσδιορίσετε τη συχνότητα. Αν είναι ακανόνιστα, διαιρέστε με το 900 τον αριθμό των μεγάλων τετραγώνων μεταξύ τεσσάρων R κυμάτων. Ο φυσιολογικός ρυθμός είναι 60–100 παλμοί ανά λεπτό ή 5–3 μεγάλα τετράγωνα μεταξύ 2 διαδοχικών R κυμάτων.

**Αγωγή.** Ελέγξτε τα επάρματα P ως ένδειξη ότι οι ώσεις από τον φλεβόκομβο φθάνουν στους κόλπους. Ελέγξτε κατόπιν το διάστημα PR που παριστά την κολλοκοιλιακή αγωγή. Το διάστημα PR (φυσιολογικά 3–5 μικρά τετράγωνα) είναι βραχύ, αν η ώση παράγεται ασυνήθιστα πλησίον του ΚΚΚ ή αν υπάρχει ηλεκτρικό «βραχυκύκλωμα» μεταξύ κόλπων και κοιλιών («επικουρική οδός»). Αντιστοίχως επιμηκύνεται σε νόσο του ΚΚΚ ή του δεματίου του His. Ελέγξτε, τέλος, το εύρος των QRS συμπλεγμάτων. Αν είναι



**Εικόνα 4** Κύριες ανωμαλίες που μπορεί να απεικονιστούν με την ακτινογραφία θώρακα σε καρδιοπάθεια. **A** Ακτινογραφία οπισθοπρόσθιας λήψης (ΟΠ). **B** Ακτινογραφία πλάγιας λήψης.

3 ή περισσότερα μικρά τετράγωνα, μάλλον πρόκειται για βραδεία εξάπλωση του ηλεκτρικού ερεθίσματος μέσω του μυοκαρδίου, αντί για εξάπλωση μέσω των ιστών του ερεθισματοαγωγού συστήματος (αποκλεισμός σκέλους δεματίου ή «ενδοκοιλιακή καθυστέρηση της αγωγής»).

**Ρυθμός.** Οι ανωμαλίες αναλύονται υπό την περιγραφή των αρρυθμιών (σελ. 23).

**Καρδιακός άξονας**

Δεν μπορείτε να ερμηνεύσετε το ΗΚΓ, εάν δεν γνωρίζετε από μνήμης το άνυσμα κάθε μιας από τις 12 απαγωγές που παρουσιάζονται στην Εικόνα 5Α. Το υψηλότερο δυναμικό στο φυσιολογικό ΗΚΓ οφείλεται στην εκπόλωση της ΑΡ κοιλίας που εξαπλώνεται σε μία κατεύθυνση μεταξύ των -30° και 90° (ο «ηλεκτρικός άξονας»). Αυτό αλλάζει, αν υπάρχει ισχαιμική βλάβη, υπερτροφία ή τάση (strain) που αλλάζει την παραπάνω κατεύθυνση.

Η απόκλιση του άξονα διαπιστώνεται, παρατηρώντας τα επάρματα R και S στις απαγωγές aVL, I, II, aVF και III. Όσο πιο πολύ πλησιάζουμε την κατεύθυνση του άξονα, τόσο αυξάνεται το ύψος των επαυμάτων R.

**Φυσιολογικός άξονας.** Το έπαρμα R είναι μεγαλύτερο του επάρματος S στις I και II απαγωγές (δηλ. το σύμπλεγμα QRS είναι μία κυρίως θετική απόκλιση) και εμφανίζεται

υψηλότερο στην απαγωγή II, ενώ το έπαρμα S πιθανώς να είναι μεγαλύτερο από το έπαρμα R στην απαγωγή III.

**Στροφή προς τα δεξιά.** Το έπαρμα S είναι μεγαλύτερο του R (το RS σύμπλεγμα είναι πρώτιστα αρνητικό) στην απαγωγή I.

**Στροφή προς τα αριστερά.** Το έπαρμα S είναι μεγαλύτερο του επάρματος P (το RS σύμπλεγμα είναι πρωτίστως αρνητικό) στην απαγωγή II.

**Υπερτροφία κοιλιών**

Η υπερτροφία ή το strain του μυοκαρδίου (έντονη προσπάθεια συστολής) προκαλούν αυξημένη ηλεκτρική δραστηριότητα, την οποία βλέπουμε στις προκάρδιες απαγωγές.

**Υπερτροφία της αριστερής κοιλίας.** Το άθροισμα της μεγαλύτερης από τις προς τα κάτω αποκλίσεις στις V1 ή V2 απαγωγές και της μεγαλύτερης από τις προς τα άνω αποκλίσεις στις V5 ή V6 απαγωγές είναι μεγαλύτερο των 35 μικρών τετραγώνων. Αυτό πιθανώς να συνοδεύεται από κατάσπαση των ST διαστημάτων ή αναστροφή του επάρματος T στις αριστερές προκάρδιες απαγωγές (πρότυπο strain). Υπάρχει συνήθως αριστερή στροφή άξονα.

**Υπερτροφία δεξιάς κοιλίας.** Το έπαρμα R είναι μεγαλύτερο του επάρματος S στην V1 και παρατηρείται ένα βαθύ έπαρμα S στη V6 (σε αντίθεση με το φυσιολογικό που

