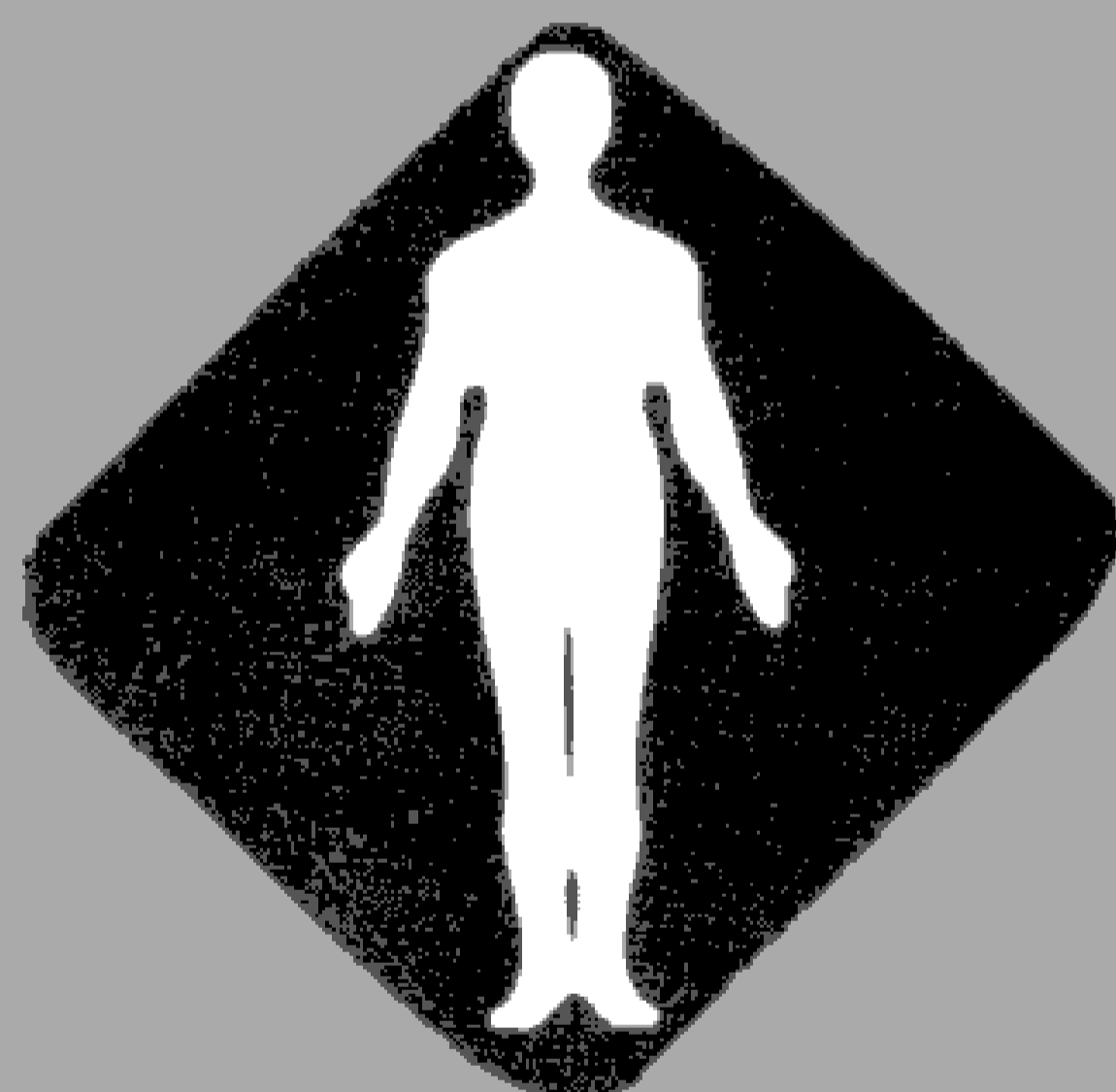


ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ Ι. ΧΑΝΙΩΤΗΣ - ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ι. ΧΑΝΙΩΤΗΣ

ΝΟΣΟΛΟΓΙΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ



ΤΟΜΟΣ Γ΄



ιατρικές εκδόσεις Λίτσας

616.07
ΧΑΝ

ΕΥΔΟΞΟΣ

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Αρ. 810. 87093

ΝΟΣΟΛΟΓΙΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ Ι. ΧΑΝΙΩΤΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΑΣ
ΠΑΘΟΛΟΓΟΣ - ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΟΣ
ΤΑΚΤΙΚΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ - ΣΕΥΠ, ΤΕΙ - ΑΘΗΝΑΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ι. ΧΑΝΙΩΤΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΑΣ
ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΟΣ - ΙΑΤΡΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΟΜΟΣ Γ΄



ιατρικές εκδόσεις Λίτσας

ISBN 960-372-056-9 SET
960-372-059-3 Γ' τόμος

Copyright © 2009 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑΣ

ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ 70 – ΓΟΥΔΗ – 11527 ΑΘΗΝΑ – 210 7789753 – 210 7706549

Τα δικαιώματα της ελληνικής έκδοσης του παρόντος βιβλίου ανήκουν στον εκδοτικό οίκο «Λίτσας». ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, η κατά παράφραση, ή διασκευή, απόδοση του περιεχομένου του βιβλίου με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη. Νόμοι 238/1970, 4301/1979, Ν. 100/1975, Ν.Δ. 3565/1956 και 4254/1962 και κανόνες του Διεθνούς Δικαίου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟΜΟΣ Γ'

ΜΕΡΟΣ VIII

A. ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Όροι κλειδιά	551
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ.....	552
ΥΠΕΡΗΧΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ.....	574
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΡΔΙΑΣ.....	583
ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΡΔΙΑΣ - ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ.....	592
ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ.....	596
ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΚΑΧΕΞΙΑ.....	612
ΧΡΟΝΙΑ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΚΑΡΔΙΑ.....	616
SHOCK.....	618
ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΚΟΠΗ - ΑΝΑΝΗΨΗ.....	622
ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ.....	629
BYPASS.....	678
ΥΠΟΤΑΣΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ.....	701
ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ.....	704
ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ.....	706
ΠΑΡΟΞΥΣΜΙΚΗ ΥΠΕΡΚΟΙΛΙΑΚΗ ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ.....	711
ΠΤΕΡΥΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΟΛΠΩΝ.....	719
ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ ΤΩΝ ΚΟΛΠΩΝ.....	721
ΚΟΛΠΟΚΟΙΛΙΑΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ.....	725
ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΝΟΣΟΥΝΤΟΣ ΦΛΕΒΟΚΟΜΒΟΥ.....	731
ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ.....	731
ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ.....	733
ΒΑΛΒΙΔΟΠΑΘΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ.....	734
ΡΕΥΜΑΤΙΚΟΣ ΠΥΡΕΤΟΣ.....	736
ΣΤΕΝΩΣΗ ΜΙΤΡΟΕΙΔΟΥΣ.....	739
ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ.....	744
ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΜΙΤΡΟΕΙΔΟΥΣ.....	746
ΣΤΕΝΩΣΗ ΑΟΡΤΗΣ.....	751
ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΑΟΡΤΗΣ.....	756
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΟΡΤΗΣ.....	759
ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΡΙΓΛΩΧΙΝΑΣ.....	761
ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΕΣ.....	762
ΣΤΕΝΩΣΗ ΙΣΘΜΟΥ ΑΟΡΤΗΣ.....	765
ΜΕΣΟΚΟΛΠΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	767
ΜΕΣΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	770
ΑΝΟΙΚΤΟΣ ΒΟΤΑΛΛΕΙΟΣ ΠΟΡΟΣ.....	772
ΤΕΤΡΑΛΟΓΙΑ ΤΟΥ FALLOT.....	774
ΛΟΙΜΩΔΗΣ ΕΝΔΟΚΑΡΔΙΤΙΔΑ.....	778
ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΠΑΘΕΙΕΣ.....	788
ΠΕΡΙΚΑΡΔΙΤΙΔΕΣ.....	794
B. ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ	799
Γ. ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΥΓΡΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ - ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ	805
ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ.....	814

ΤΟΜΟΣ Δ'

ΜΕΡΟΣ ΙΧ

A. ΡΕΥΜΑΤΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ	819
ΡΕΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΑΡΘΡΙΤΙΔΑ	824
ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΡΕΙΤΕΡ	835
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΕΡΥΘΗΜΑΤΩΔΗΣ ΛΥΚΟΣ	836
ΣΚΛΗΡΟΔΕΡΜΙΑ	842
ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΕΙΣ ΜΥΟΠΑΘΕΙΕΣ	843
ΔΕΡΜΑΤΟΜΥΟΣΙΤΙΔΑ	846
ΟΖΩΔΗΣ ΠΟΛΥΑΡΤΗΡΙΤΙΔΑ	847
ΑΓΓΕΙΙΤΙΔΕΣ	848
ΛΟΙΜΩΔΕΙΣ ΑΡΘΡΙΤΙΔΕΣ	852
ΟΥΡΙΚΗ ΑΡΘΡΙΤΙΔΑ	853
ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ	858
ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ	865
B. ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ	875
ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΥΠΟΦΥΣΗΣ	877
ΘΥΡΕΟΕΙΔΗΣ ΑΔΕΝΑΣ	882
ΥΠΕΡΘΥΡΕΟΕΙΔΙΣΜΟΣ	887
ΥΠΟΘΥΡΕΟΕΙΔΙΣΜΟΣ	891
ΘΥΡΕΟΕΙΔΙΤΙΔΕΣ	893
ΚΑΡΚΙΝΩΜΑ ΘΥΡΕΟΕΙΔΟΥΣ	893
ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΕΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ	895
ΥΠΟΠΑΡΑΘΥΡΕΟΕΙΔΙΣΜΟΣ	896
ΥΠΕΡΠΑΡΑΘΥΡΕΟΕΙΔΙΣΜΟΣ	897
ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ	899
ΣΥΝΔΡΟΜΟ CUSHING	901
ΦΛΟΙΟΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΚΟΣ ΑΝΔΡΙΣΜΟΣ	903
ΥΠΕΡΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΣ	905
ΝΟΣΟΣ ADDISON	906
ΦΑΙΟΧΡΩΜΟΚΥΤΤΩΜΑ	909
ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΙ ΑΔΕΝΕΣ - ΟΡΧΕΙΣ	910
ΩΟΘΗΚΕΣ	920
ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ	924
ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	929
ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ	934
ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ	959
Η ΚΑΡΔΙΑ ΩΣ ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ	962
ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ	964

ΜΕΡΟΣ Χ

A. ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	971
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΠΑΥΣΕΙΣ	980
B. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΠΑΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	983
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ - ΑΝΑΠΗΡΟΙ	990
Γ. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	995
Δ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	1009
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	1022
E. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	1029
ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ: ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΙΑΣ	1035

ΜΕΡΟΣ VIII

A. ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

B. ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ

**Γ. ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΥΓΡΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ -
ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ**

Α. ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Όροι κλειδιά:

- **Καρδιακή παροχή:** Ο όγκος του αίματος που εξωθείται από την καρδιά ανά χρονική μονάδα. Η φυσιολογική καρδιακή παροχή κυμαίνεται από 5 λίτρα ανά λεπτό σε ηρεμία έως 15-25 λίτρα ανά λεπτό κατά τη μέγιστη καταβολή προσπάθειας.

- σε ήπια και μέτρια καρδιακή ανεπάρκεια, η μέγιστη καρδιακή παροχή μειώνεται σε 10 ή ακόμα και σε 7 λίτρα ανά λεπτό.

- σε βαριά καρδιακή ανεπάρκεια, η καρδιακή παροχή σε ηρεμία μειώνεται και μπορεί να φθάσει τα 4 ή ακόμα και τα 3 λίτρα ανά λεπτό. Ακόμα χαμηλότερα επίπεδα είναι βαρύτατης πρόγνωσης. Αφού η καρδιακή παροχή εκφράζεται συνήθως σε λίτρα ανά λεπτό (lit/min), αναφέρεται ως Κατά Λεπτό Όγκος Αίματος (ΚΛΟΑ). Καρδιακή παροχή = Όγκος παλμού x καρδιακή συχνότητα. Εξάλλου, επειδή η καρδιακή παροχή και ο όγκος παλμού σχετίζονται αναλογικά με τη σωματική επιφάνεια του ατόμου, αντί αυτών, χρησιμοποιούνται ο Καρδιακός Δείκτης (Cardiac Index) και ο Δείκτης Όγκου Παλμού (Stroke Volume Index) αντίστοιχα. Έτσι Καρδιακός Δείκτης = Καρδιακή παροχή ανά m² επιφανείας σώματος και Δείκτης Όγκου Παλμού = Όγκος παλμού ανά m² επιφανείας σώματος.

Η φυσιολογική τιμή του Καρδιακού Δείκτη σε ηρεμία και σε ύπτια θέση είναι 2,5-4,2 l/min/m².

- **Καρδιακή συχνότητα:** Ο αριθμός των κοιλιακών καρδιακών συστολών ανά λεπτό: συνήθως 50-70 παλμοί ανά λεπτό κατά την ηρεμία και 170-200 παλμοί ανά λεπτό κατά τη μέγιστη καταβολή προσπάθειας. Μετά την ηλικία των 60 ετών, η καρδιακή συχνότητα, τόσο κατά την ηρεμία όσο και κατά τη μέγιστη προσπάθεια, τείνει να επιβραδύνεται. Κατά την καρδιακή ανεπάρκεια, η καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία είναι συνήθως αυξημένη.

- **Όγκος εξώθησης** (όγκος παλμού): Ο όγκος αίματος που εξωθείται από την καρδιά κατά τη διάρκεια μιας συστολής. Επομένως, όγκος εξώθησης = καρδιακή παροχή / καρδιακή συχνότητα. Αυτός είναι συνήθως 70-100 ml ανά παλμό κατά την ηρεμία.

- σε βαριά καρδιακή ανεπάρκεια, ο όγκος εξώθησης όχι μόνο είναι χαμηλός

αλλά δεν μπορεί και να αυξηθεί πολύ κατά την άσκηση, έτσι οποιαδήποτε αύξηση της καρδιακής παροχής θα εξαρτάται πολύ από την αύξηση της καρδιακής συχνότητας.

• **Αρτηριακή πίεση:** Η πίεση του αίματος στις συστηματικές αρτηρίες, η οποία δημιουργείται από τη δραστηριότητα της καρδιάς ως αντλία και κατευθύνει τη ροή του αίματος.

– είναι παλμική και καταγράφεται με συστολική/διαστολική τιμή (αιχμής/ύφεσης). Μετριέται με σφυγμομανόμετρο σε millimetres στήλης υδραργύρου (mmHg).

– αυξάνεται σταδιακά με την πάροδο της ηλικίας.

– κατά την καρδιακή ανεπάρκεια, η αρτηριακή πίεση είναι συνήθως φυσιολογική, αλλά σε βαριά καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί να μειωθεί σε 90/60 mm Hg ή και χαμηλότερα.

• **Περιφερική αντίσταση:** Η μηχανική αντίσταση στη ροή του αίματος μέσω της περιφερικής κυκλοφορίας, που ορίζεται κυρίως από το βαθμό σύσπασης των αρτηριδίων. Κατ' αναλογία με το νόμο του Ohm περιφερική αντίσταση = αρτηριακή πίεση / καρδιακή παροχή.

• **Πίεση πλήρωσης και προφορτίο:** Η πίεση του αίματος κατά την πλήρωση της κοιλίας, ακριβώς πριν συσπαστεί (τελοδιαστολή), που προσδιορίζεται συνήθως από την πίεση του αίματος στις συστηματικές φλέβες (πλήρωση της δεξιάς κοιλίας) και στις πνευμονικές φλέβες (πλήρωση της αριστερής κοιλίας). Αυτή η πίεση πλήρωσης αποτελεί το προφορτίο.

• **Μεταφορτίο:** Η μηχανική αντίσταση στην εξώθηση του αίματος από την κοιλία, η οποία επηρεάζεται πολύ από την αρτηριακή πίεση.

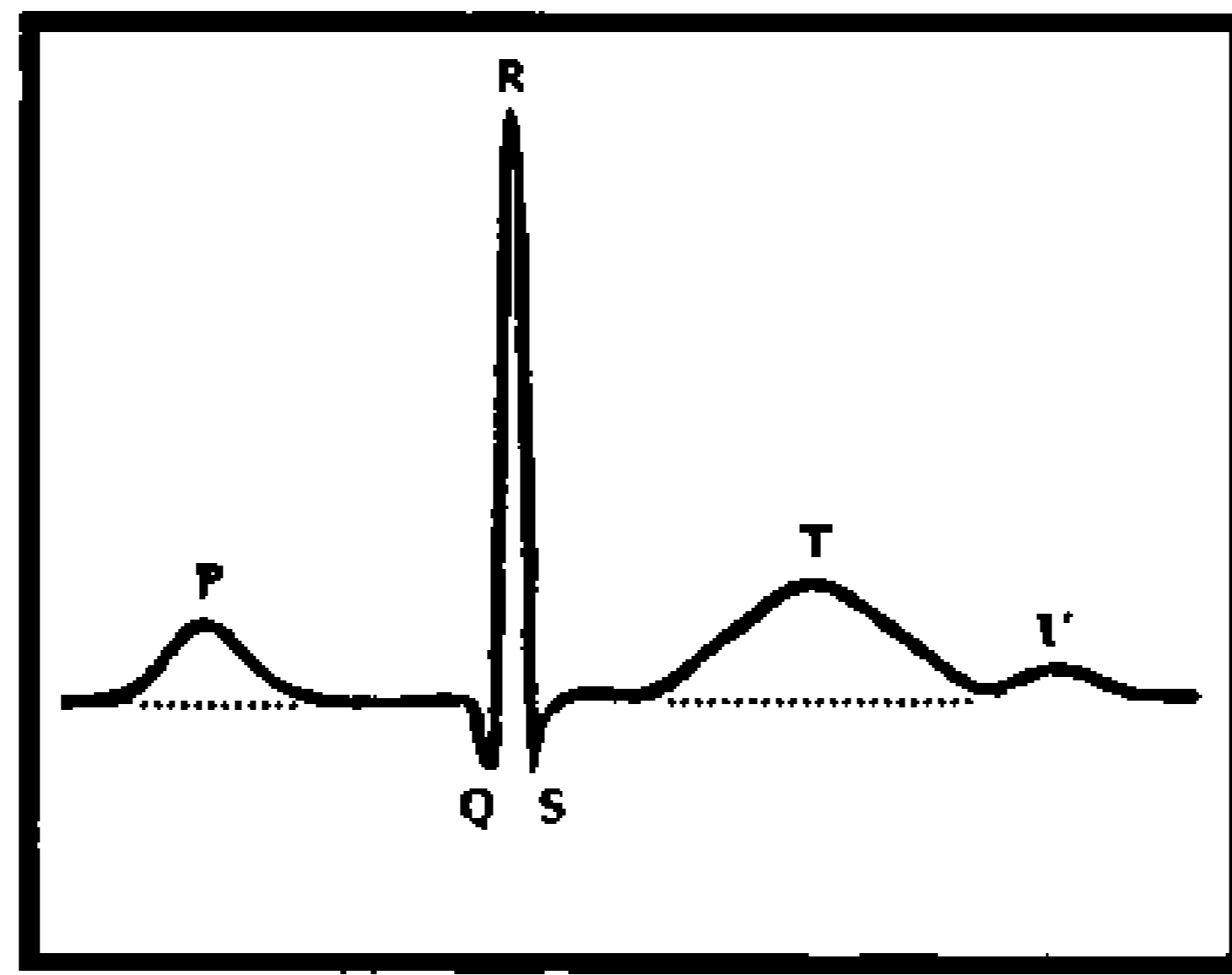
• **Ινότροπη δράση:** Η ισχύς και ταχύτητα της σύσπασης του κοιλιακού μυός. Συχνά μειώνεται κατά την καρδιακή ανεπάρκεια. Θετικά ινότροπα φάρμακα αυξάνουν την ινότροπη δράση, ενώ αρνητικά ινότροπα φάρμακα (π.χ. β-αποκλειστές, ορισμένοι ανταγωνιστές ασβεστίου) μειώνουν την ινότροπη δράση.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

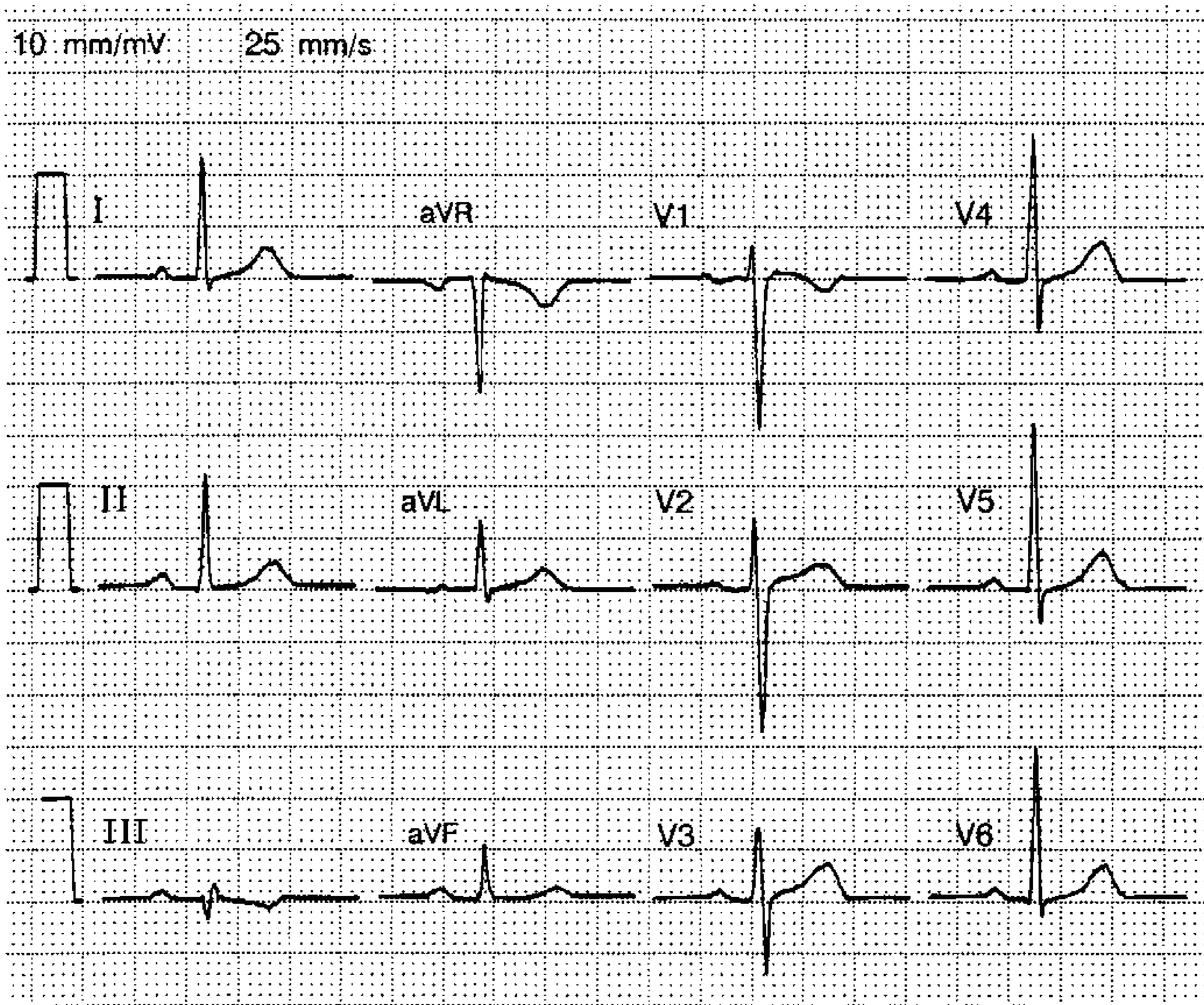
Η λειτουργία κάθε μυός και συνεπώς και του μυοκαρδίου, σχετίζεται με ηλεκτρικές μεταβολές (παραγωγή ηλεκτρικών δυναμικών).

Το **ηλεκτροκαρδιογράφημα** είναι η καμπύλη που παριστάνει τα παραγόμενα στο μυοκάρδιο ηλεκτρικά δυναμικά σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως αυτά φθάνουν στην επιφάνεια του δέρματος. Η καμπύλη αυτή εμφανίζει χαρακτηριστικά επάρματα ή κύματα. Τα **επάρματα** αυτά καταγράφονται κατά τη διάρκεια κάθε καρδιακού κύκλου και ονομάζονται με τα γράμματα P, Q, R, S, T, U (βλ. εξήγηση παρακάτω).

Η καταγραφή αυτή γίνεται με τον ηλεκτροκαρδιογράφο σε **ειδικό βαθμονομημένο χαρτί**, με συνήθη ταχύτητα 25 mm/sec και αφού προηγηθεί **κατάλληλη σύνδεση** του εξεταζομένου ατόμου με τη συσκευή (ηλεκτρόδια κ.λπ.) (Εικ. 78α,β).



Εικ. 78α. Τα επάρματα του ΗΚΓ.



Εικ. 78β. Φυσιολογικό ΗΚΓράφημα.

Για τη σωστή λήψη ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος ηρεμίας (12 απαγωγών) πρέπει να τηρούνται ορισμένοι πρακτικοί κανόνες όπως:

α) Ο ασθενής να είναι χαλαρωμένος επάνω στο εξεταστικό κρεβάτι και υπτιασμένος ομοιόμορφα.

β) Πολύ καλή επαφή του άκρου κάθε ηλεκτροδίου με το δέρμα του εξεταζομένου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων ιμάντων στερέωσης των ηλεκτροδίων στα άκρα (ή βεντούζα - *poire* για το θωρακικό ηλεκτρόδιο) και με την τοποθέτηση ειδικής αγωγίμης ουσίας (π.χ. jelly) αντίστοιχα προς τις θέσεις των ηλεκτροδίων και αφού προηγηθεί καθαρισμός του δέρματος στα σημεία εκείνα.

γ) Το κάθε καλώδιο-ηλεκτρόδιο να προσαρμόζεται στη θέση που του αντιστοιχεί σύμφωνα με την ένδειξη που φέρει.

Σε κάθε ηλεκτροκαρδιογράφο υπάρχει ρύθμιση με βάση την οποία όταν διά του γαλβανομέτρου του δεν περνά ηλεκτρικό ρεύμα (απουσία διαφοράς δυναμικού), τότε καταγράφεται μία οριζόντια γραμμή που ονομάζεται **ισοηλεκτρική γραμμή**.

Η πολικότητα των επαρμάτων που προαναφέρθηκαν κρίνεται από τη θέση τους ως προς την ισοηλεκτρική γραμμή. Έτσι τα ευρισκόμενα πάνω από τη γραμμή αυτή χαρακτηρίζονται ως θετικά, ενώ τα ευρισκόμενα κάτω από τη γραμμή χαρακτηρίζονται ως αρνητικά έπαρματα. Βέβαια υπάρχει τέτοια πρόβλεψη, έτσι ώστε ηλεκτρικό ρεύμα θετικού δυναμικού προκαλεί απόκλιση της ηλεκτρικής καμπύλης προς τα επάνω (θετικό έπαρμα) και αντίστροφα. Εξάλλου, η καταγραφή θετικού, αρνητικού ή διφασικού έπαρματος έχει σχέση με την τοποθέτηση του ηλεκτροδίου το οποίο αντικρύζει την καρδιά. Εάν αυτό (το ηλεκτρόδιο) έχει τέτοια θέση, ώστε να «βλέπει» το ερέθισμα (διέγερση ή εκπόλωση του μυοκαρδίου) να πλησιάζει προς το μέρος του, τότε η συσκευή καταγράφει απόκλιση προς τα πάνω (θετικό δυναμικό, θετικό έπαρμα). Στην περίπτωση που η διέγερση απομακρύνεται από το ηλεκτρόδιο, τότε λαμβάνεται αρνητικό έπαρμα (απόκλιση προς τα κάτω). Το μέγεθος της απόκλισης εξαρτάται από τη μάζα του μυοκαρδίου και από την απόσταση του ηλεκτροδίου από αυτό.

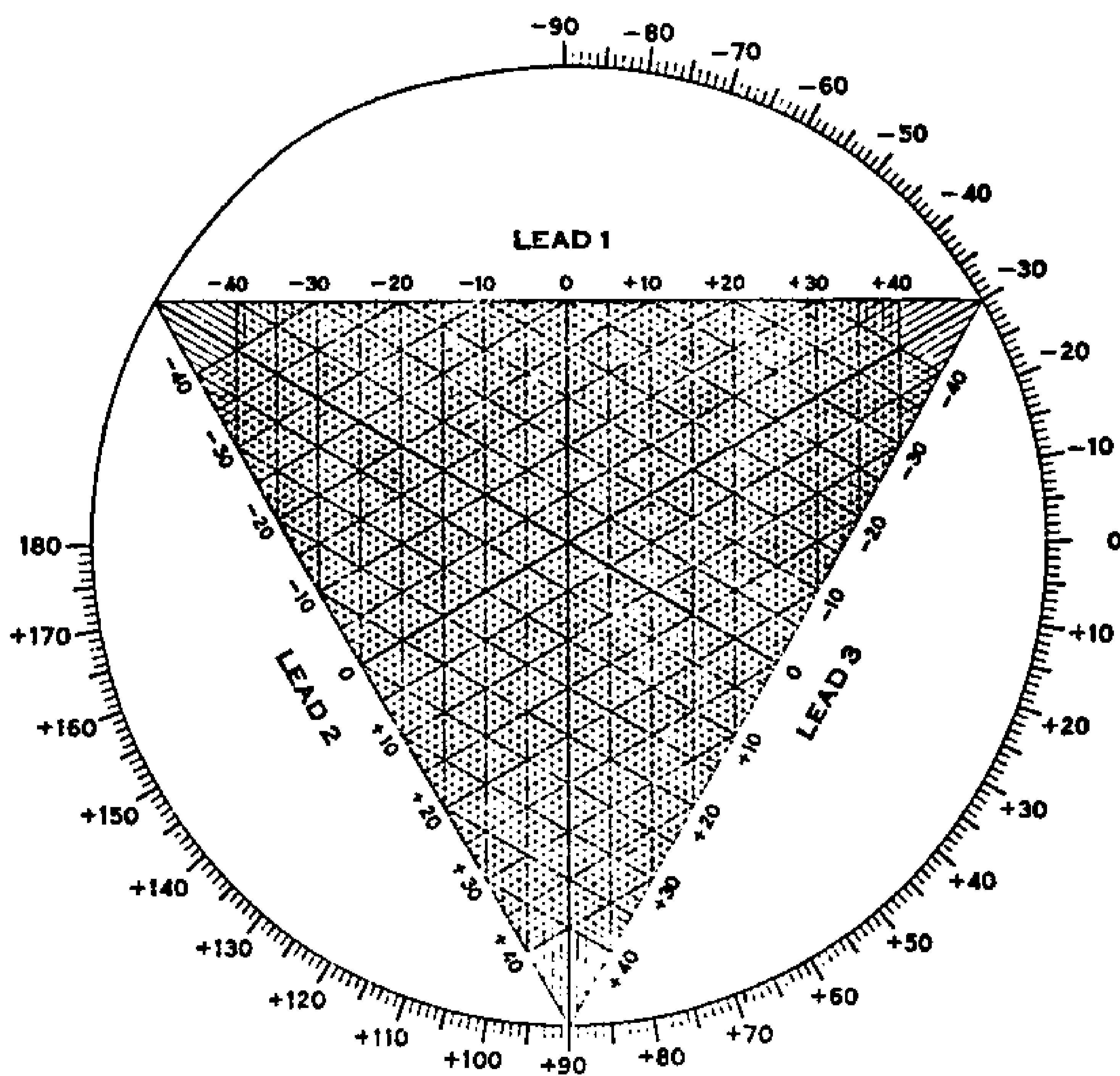
Κάθε ηλεκτρόδιο αντικρύζει το μυοκάρδιο από *συγκεκριμένη θέση* της επιφάνειας του σώματος, μεταφέρει τα παραγόμενα δυναμικά και οδηγεί σε καταγραφή της εκπόλωσης και επαναπόλωσης του μυοκαρδίου όπως αυτές ανιχνεύονται από το συγκεκριμένο ηλεκτρόδιο, πράγμα που ονομάζεται **απαγωγή (LEAD)**.

Προφανώς όμως κάθε απαγωγή έχει περιορισμένη «ορατότητα» και γι' αυτό το πλήρες κλασικό ηλεκτροκαρδιογράφημα έχει καθιερωθεί να περιλαμβάνει δώδεκα απαγωγές (καταγραφές από διαφορετικές θέσεις ηλεκτροδίων). Έτσι υπάρχουν οι 3 διπολικές ή κλασικές απαγωγές των άκρων (συμβολίζονται: I, II, III ή D_I , D_{II} , D_{III}) οι οποίες μετρούν τις διαφορές δυναμικού, που παράγονται από το μυοκάρδιο, μεταξύ δύο σημείων του σώματος ευρισκομένων κατά το μετωπιαίο επίπεδό του. Η απαγωγή I (D_I)

λαμβάνεται από το δεξιό και αριστερό άνω άκρο (θετικός πόλος στο αριστερό άνω άκρο και αρνητικός δεξιά), η II (D_{II}) από το δεξιό άνω άκρο και αριστερό κάτω άκρο και η III (D_{III}) από το αριστερό άνω και αριστερό κάτω άκρο (η II και η III έχουν το θετικό πόλο στο αριστερό κάτω άκρο).

Η λήψη των διπολικών ή κλασικών απαγωγών επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στον καρπό του δεξιού και αριστερού χεριού και στην κνήμη του αριστερού ποδιού. Σημειωτέον ότι ο ηλεκτροκαρδιογράφος έχει και τέταρτο ηλεκτρόδιο που χρησιμεύει για γείωση του ασθενή και συνδέεται με την κνήμη του δεξιού ποδιού.

Σύμφωνα με την «υπόθεση του Einthoven» ευθείες γραμμές διερχόμενες μεταξύ των τριών προαναφερθέντων σημείων (δεξιό άνω, αριστερό άνω και αριστερό κάτω άκρο) θεωρητικά σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο (τρίγωνο του Einthoven) στο κέντρο του οποίου βρίσκεται η καρδιά (οι δύο γωνίες της βάσης του ισοπλεύρου τριγώνου αντιστοιχούν στους ώμους και η κορυφή στο ηβικό οστόύν, όπου στην πραγματικότητα είναι σαν να τοποθετούνται εκεί τα ηλεκτρόδια). Η σκέψη αυτή είναι χρήσιμη για την περιγραφή της φοράς κίνησης της καρδιακής διέγερσης στο μετωπιαίο επίπεδο (Εικ. 79).



Εικ. 79. Τρίγωνο του Einthoven.