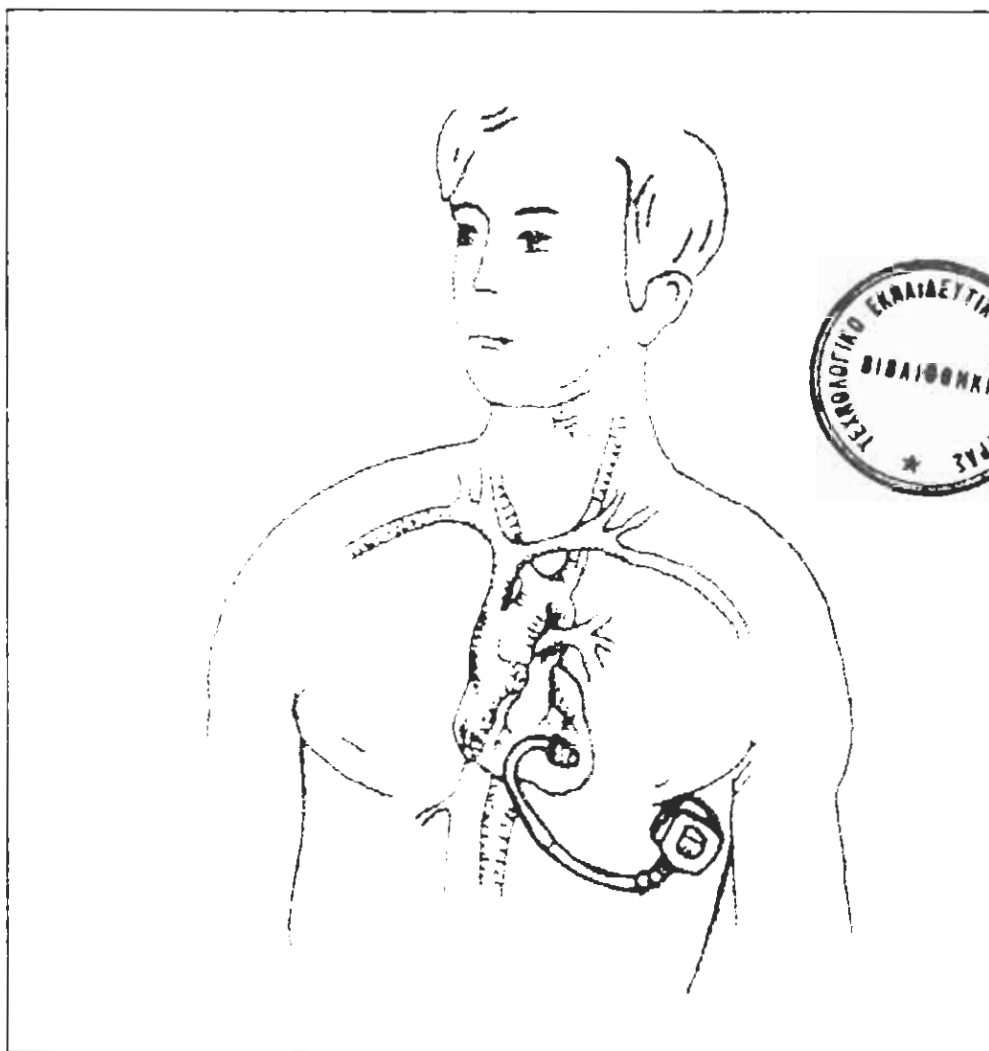


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:
« ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
&
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ»



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

ΚΟΥΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΣΟΥΛΑΣΤΡΙΑ:

ΜΠΙΚΑ ΦΟΙΒΗ

ΠΑΤΡΑ 1997

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	2223
----------------------	------

Απευθύνω θερμές ευχαριστίες στους καθηγητές της σχολής μου για τη διδασκαλία τους κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου. Στην καθηγήτρια μου και προϊσταμένη δ.

Παπαδημητρίου Μαρία.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον υπεύθυνο για την πτυχιακή μου εργασία, καθηγητή ιατρό Dr. Κούνη Νικόλαο για την καθοδήγηση και βοήθεια του καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	5
Α. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ.....	5
1.1 Ανατομία - Φυσιολογία	5
1.2 Το σύστημα αγωγής διεγέρσεων	13
1.3. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (Η.Κ.Γ).....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	27
Β. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ.....	27
2.1 Ιστορική ανασκόπηση των βηματοδοτών.....	27
2.2 Τι είναι βηματοδότης Περιγραφή - Τεχνολογία.....	29
2.3 Ονοματολογία βηματοδοτών	37
2.4 Τύποι Βηματοδοτών	38
2.5 Χρήσιμες έννοιες για την κατανόηση των βηματοδοτών	43
2.6 Διαχρονικές εξελίξεις τεχνητής βηματοδότησης - Παρελθόν - Παρόν - Μέλλον.....	46
2.7 Ενδείξεις τεχνητής βηματοδοτήσεως.....	52
2.8 Τεχνική Τοποθέτησης Βηματοδοτή.....	74
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	88
Γ. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	88
3.1 Εκτίμηση της Γενικής κατάστασης του αρρώστου.....	88
3.2 Νοσηλευτική παρέμβαση σε ασθενή στον οποίο εφαρμόστηκε μόνιμη βηματοδότηση.....	89
3.3 Νοσηλευτική παρέμβαση σε ασθενή στον οποίο εφαρμόζεται προσωρινή βηματοδότηση	93
3.4 Βηματοδότηση σε παιδιά.....	95
3.5 Επιπλοκές του Βηματοδοτή.....	96
3.6 Παρακολούθηση ασθενών με μόνιμο βηματοδοτή	99
3.7. Οδηγίες για την αποκατάσταση του ασθενούς μετά την έξοδο του.....	111
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	116
Δ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΟΝΙΜΟΥ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ.....	116
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	130
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	131

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπληκτική τεχνολογική πρόοδος που εφάρμοσε τις αρχές του ηλεκτρισμού και της μηχανικής της καρδιάς έγιναν αιτία για την ανακάλυψη του Τεχνητού βηματοδότη. Στην Ελλάδα εμφυτεύονται 150 - 200 βηματοδότες ανά 1.000.000 πληθυσμού.

Η κατανόηση από την/τον νοσηλεύτρια/ή για το τι είναι βηματοδότης και ποια η νοσηλευτική φροντίδα θα βελτιώσει την ποιότητα και θα παρατείνει τη διάρκεια της ζωής σε πολλούς ασθενείς, στους οποίους μια απλή διαταραχή της παραγωγής ή της αγωγής του ηλεκτρικού ερεθίσματος θα είχε δραματικές συνέπειες.

Στην πτυχιακή εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια να απαντηθούν δύο βασικά ερωτήματα. Τι είναι τεχνητός βηματοδότης και ποια η νοσηλευτική φροντίδα που παρέχεται στους ασθενείς που φέρουν βηματοδότη, μέσα από τη νοσηλευτική διεργασία, που σκοπό της έχει την πλήρη αποκατάσταση της υγείας του αρρώστου.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

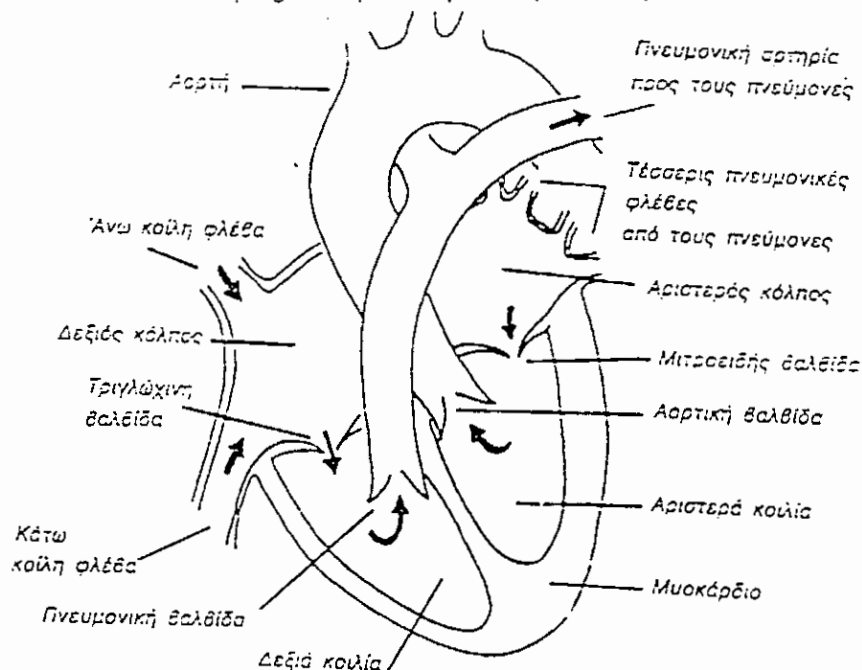
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Α. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

1.1 Ανατομία - Φυσιολογία

Η καρδιά είναι μυώδες όργανο, έχει σχήμα κωνικό και βρίσκεται στο μεσοθωράκιο. Η καρδιά εμφανίζει τρεις επιφάνειες: την κάτω ή διαφραγματική, την πρόσδια ή στερνοπλευρική και την αριστερή ή πνευμονική και τα τρία χείλη: το δεξιό, το αριστερό πρόσδιο και το αριστερό οπίσδιο χείλος.

Στο όργανο, η καρδιά εμφανίζει τέσσερις κοιλότητες (δύο κόλπους και δύο κοιλίες), τα τοιχώματα των οποίων αποτελούνται από ειδικό μυϊκό ιστό που ονομάζεται μυοκάρδιο. (Εικ. 1.1)



Εικόνα 1.1. Η κατασκευή της καρδιάς

Οι δύο κόλποι (δεξιός και αριστερός) και οι δύο κοιλίες (δεξιά και αριστερά) χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκολπικό και μεσοκοιλιακό διάφραγμα. Φυσιολογικά οι δύο κόλποι και οι δύο κοιλίες δεν επικοινωνούν μεταξύ τους και δεν μπορεί να περάσει αίμα από την μια κοιλία στην άλλη και από τον ένα κόλπο στον άλλο. Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με τη δεξιά κοιλία, με το δεξιό κολποκοιλιακό στόμιο, που σε ορισμένες φάσεις της καρδιακής λειτουργίας κλείνεται με την τριγλώχινα βαλβίδα. Με την επικοινωνία αυτή το αίμα φέρεται από το δεξιό κόλπο στη δεξιά κοιλία, η βαλβίδα όμως εμποδίζει να παλινδρομήσει το αίμα.

Ο αριστερό κόλπος επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία με το αριστερό κολποκοιλιακό στόμιο, που σε ορισμένες φάσεις της καρδιακής λειτουργίας κλείνεται από τη διγλώχινα βαλβίδα. Με την επικοινωνία αυτή το αίμα πηγαίνει από τον αριστερό κόλπο στην αριστερή κοιλία, αλλά δεν μπορεί να επιστρέψει (να παλινδρομήσει).

Στο δεξιό κόλπο εκβάλλουν τρεις φλέβες, η άνω κοίλη, η κάτω κοίλη (με τις οποίες έρχεται το αίμα από ολόκληρη τη μεγάλη κυκλοφορία προς την καρδιά) και ο στεφανιαίος κόλπος (από το ίδιο το μυοκάρδιο). Στον αριστερό κόλπο εκβάλλουν οι τέσσερις πνευμονικές φλέβες, με τις οποίες το αίμα ξαναγυρίζει στην καρδιά από τους πνεύμονες. Τα στόμια των φλεβών προς τους κόλπους (δεξιό και αριστερό) δεν έχουν βαλβίδες.

Από τη δεξιά κοιλία αρχίζει η πνευμονική αρτηρία με την οποία η κοιλία στέλνει το αίμα προς τους πνεύμονες. Το στόμιο της αρτηρίας

αυτής κλείνεται σε ορισμένες φάσεις της καρδιακής λειτουργίας, από τις μηννοειδείς βαλβίδες της πνευμονικής αρτηρίας και εμποδίζεται έτσι το αίμα να ξαναγυρίσει στη δεξιά κοιλία. Από την αριστερή κοιλία αρχίζει η αορτή, με την οποία η κοιλία στέλνει το αίμα σε ολόκληρη τη μεγάλη κυκλοφορία (ολόκληρο το σώμα). Το στόμιο της αορτής κλείνεται, σε ορισμένες φάσεις της καρδιακής λειτουργίας από τις μηννοειδείς βαλβίδες της αορτής και εμποδίζεται το αίμα να ξαναγυρίσει στην αριστερή κοιλία.

Το μυοκάρδιο αποτελείται από πολύ μικρές μυϊκές ίνες που εμφανίζουν εγκάρσια γράμμωση. Όλες οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου των κόλπων συνδέονται μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο που να αποτελούν συγκύτιο. Με τον ίδιο τρόπο, όλες οι μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου των κοιλιών συνδέονται μεταξύ τους και αποτελούν άλλο συγκύτιο. Συμπερασματικά το μυοκάρδιο αποτελείται από δύο μυϊκά συγκύτια: των κόλπων και των κοιλιών.

Το αίμα κυκλοφορεί μέσα σε κλειστό σύστημα αγγείων, όπου η καρδιά έχει θέση αντλίας. Ουσιαστικά υπάρχουν δύο συστήματα κυκλοφορίας, η μικρή και η μεγάλη κυκλοφορία, που συνδέονται μεταξύ τους. Έτσι, όλη η ποσότητα αίματος που περνάει από τη μεγάλη κυκλοφορία, μέσα σε ορισμένο χρονικό διάστημα, υποχρεώνεται να περάσει και από τη μικρή κυκλοφορία, για να φθάσει και πάλι στην αρχή της μεγάλης κυκλοφορίας. Με τη μεγάλη κυκλοφορία το αίμα έρχεται σε όλους τους ιστούς του σώματος και με τη μικρή περνάει ειδικά από τους πνεύμονες.

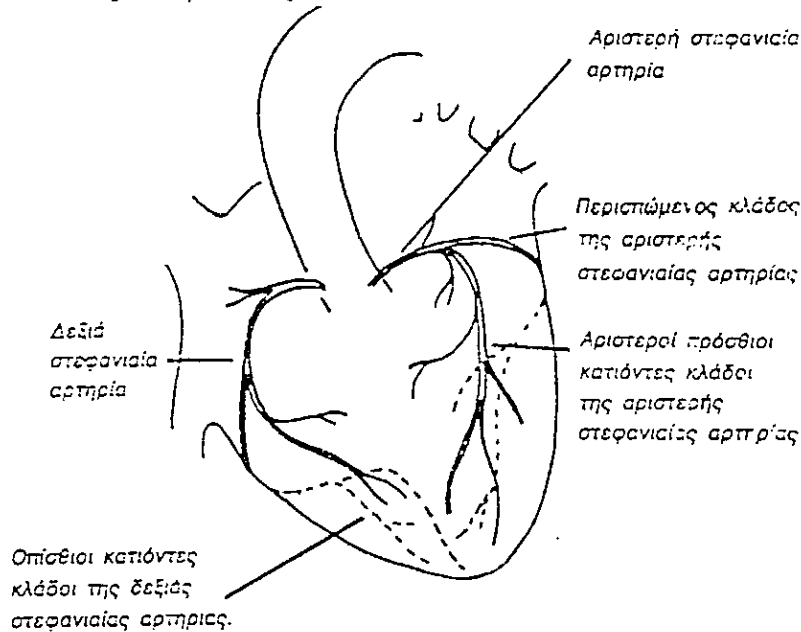
Η μεγάλη κυκλοφορία αποτελείται από πλήθος παρακυκλώματα, που το καθένα αιματώνει κάποιο όργανο. Κάθε παρακύκλωμα της μεγάλης κυκλοφορίας αποτελείται συνήθως από μια αρτηρία, που διαιρείται σε πολλές μικρότερες αρτηρίες, από τις οποίες ξεφυτρώνουν μικρότερα αρτηρίδια, και απ' αυτά τα αρτηριακά τριχοειδή και τα φλεβικά τριχοειδή. Τα φλεβικά τριχοειδή στη συνέχεια σχηματίζουν φλεβίδια, πολλά φλεβίδια σχηματίζουν μικρές φλέβες και τελικά το αίμα φεύγει από το όργανο με μια ή περισσότερες φλέβες. Υπάρχει δηλ. ένα σύστημα τριχοειδών, σε κάθε κύκλωμα μεταξύ των αρτηριών και των φλεβών. Σε ορισμένες περιπτώσεις μεταξύ των αρτηριών που φέρουν το αίμα και των φλεβών που παίρνουν το αίμα από κάποιο όργανο, μεσολαβούν δύο συστήματα τριχοειδών που συνδέονται στη σειρά, δηλ. το αίμα αφού περάσει από ένα σύστημα τριχοειδών φέρνεται με αγγείο σε άλλο σύστημα τριχοειδών και μετά οδηγείται με τη φλέβα στην καρδιά. Τέτοια παρακυκλώματα υπάρχουν: στο νεφρό, στα κοιλιακά σπλάγχνα - ήπαρ- και στον υποδάλαμο του εγκέφαλου -πρόσθιος λοβός της υποφύσεως.

Η κυκλοφορία του αίματος οφείλεται στη διαφορά πίεσεως που υπάρχει μεταξύ της αρχής και του τέλους κάθε κυκλοφορίας, δηλ. μεταξύ της αρχής της αορτής και του δεξιού κόλπου για τη μεγάλη κυκλοφορία και μεταξύ της πνευμονικής αρτηρίας και του αριστερού κόλπου για τη μικρή κυκλοφορία. Η πίεση αυτή οφείλεται στη λειτουργία της καρδιάς και, επομένως αυτή παύει να υπάρχει μόλις η λειτουργία της καρδιάς ανασταλεί. Η ελάττωση της πίεσεως που

παρατηρείται κατά μήκος κάθε κυκλοφορίας, οφείλεται στο ότι αυτή καταναλώνεται για να υπερνικήσει την αντίσταση, που οφείλεται στην τριβή κατά τη ροή του αίματος. Το ποσό του αίματος, που περνάει από κάποιο παρακύκλωμα σε μια μονάδα χρόνου, είναι ανάλογο με τη διάφορα πίεσεως μεταξύ της αρτηρίας και της φλέβας και αντιστρόφως ανάλογο με την ολική αντίσταση που προβάλλουν τα αγγεία του παρακυκλώματος. Έτσι αν ένα όργανο βρίσκεται σε ηρεμία, τα αγγεία του είναι συστολή (στενωμένα) και ο αριθμός των διασταλμένων (ανοικτών) τριχοειδών είναι σχετικά μικρός. Με αυτές τις συνθήκες οι αντιστάσεις των αγγείων του οργάνου αυτού είναι μεγάλες και επομένως, περνάει απ' αυτά μικρή ποσότητα αίματος. Σε περίπτωση όμως που το όργανο αρχίσει να λειτουργεί, τα αγγεία του διαστέλλονται και ανοίγουν πολύ περισσότερα τριχοειδή, που προηγουμένως ήταν κλειστά. Μ' αυτόν τον τρόπο οι αντιστάσεις των αγγείων του οργάνου αυτού ελαττώνονται και γι' αυτό περνάει απ' αυτά μεγαλύτερη ποσότητα αίματος.

Η αιμάτωση του μυοκαρδίου γίνεται με δύο στεφανιαίες αρτηρίες - δεξιά και αριστερά - που αρχίζουν από την αρχή της αορτής, ακριβώς πίσω από τα φύλλα της αορτικής βαλβίδας. Η αριστερή διαιρείται σε δύο κλάδους, με μικρότερες διακλαδώσεις ο κάθε ένας και αιματώνει το αριστερό κοιλιακό μυοκάρδιο, το πρόσθιο κοιλιοκοιλιακό διάφραγμα και τον πρόσθιο θηλοειδή μυ. Η δεξιά στεφανιαία αρτηρία χωρίζεται και αυτή σε δύο κλάδους με μικρότερες διακλαδώσεις ο κάθε ένας και αιματώνει τη δεξιά καρδιά, μέρος του διαφράγματος, τον φλεβόκομβο σε

ποσοστό 50% των ανδρών και τον κολποκοιλιακό κόμβο σε όλους σχεδόν τους ανθρώπους. (Εικ. 1.2)



Εικόνα 1.2. Στεφανιαία αγγεία. Αορτή

Ο καρδιακός κύκλος

Κατά την ηρεμία η συχνότητα της καρδιακής λειτουργίας είναι περίπου 70 παλμοί ανά λεπτό. Αυτό σημαίνει ότι οι τέσσερις φάσεις λειτουργίας της καρδιάς ολοκληρώνονται σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο. Οι φάσεις αυτές είναι η φάση σύσπασης (I) και εξώθησης (II) της συστολής και η φάση χάλασης (III) και πλήρωσης (IV) της διαστολής. Τη ροή του αίματος προς τη σωστή κατεύθυνση, δηλαδή από τους κόλπους στις κοιλίες (φάση IV) και από αυτές στην αορτή και στην πνευμονική αρτηρία (φάση II), εξασφαλίζουν οι καρδιακές βαλβίδες. Η διάνοιξη και η σύγκλιση των βαλβίδων καθορίζεται από την πίεση που επικρατεί σε κάθε πλευρά τους: αν η

πίεση στην αριστερή κοιλία είναι μεγαλύτερη από την πίεση στην αορτή, η αορτική βαλβίδα ανοίγει, αν είναι μικρότερη, η βαλβίδα κλείνει.

Των μηχανικών φάσεων της καρδιακής λειτουργίας προηγούνται, μέσα στην ίδια την καρδιά, ηλεκτρικά φαινόμενα που μπορούν να καταγραφούν ως Η.Κ.Γ. Τα φαινόμενα αυτά είναι απολύτως, σύγχρονα και στις δύο πλευρές της καρδιάς.

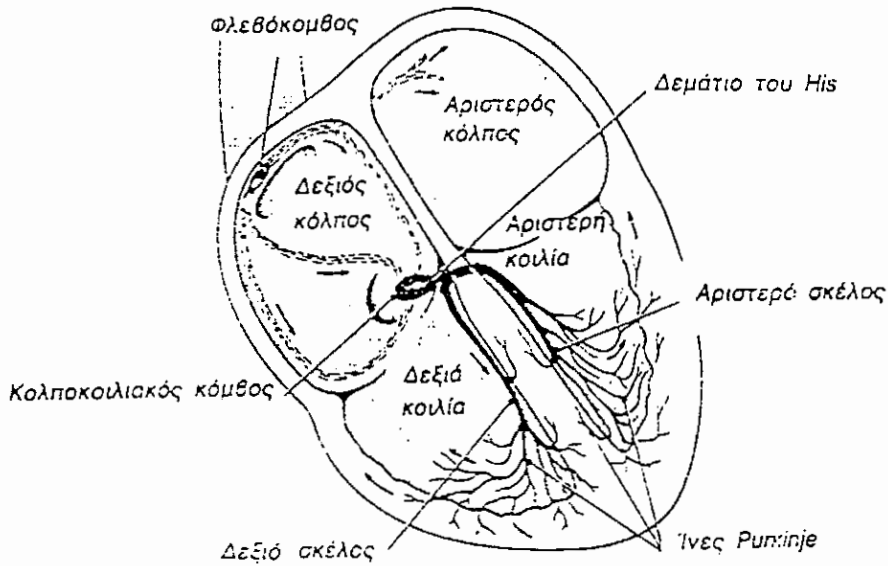
Η ακόλουθη αλληλουχία γεγονότων αποτελεί τον καρδιακό κύκλο: η συστολή των κόλπων, ενώ οι κοιλίες βρίσκονται ακόμα σε διαστολή, η εκπόλωση του καρδιακού βηματοδότη προκαλεί διέγερση του μυοκαρδίου των κόλπων το οποίο συστέλλεται. Έτσι, με το αίμα που εξωθείται από τους κόλπους ολοκληρώνεται η πλήρωση των κοιλιών και τελειώνει η διαστολή. Φυσιολογικά ο τελοδιαστολικός όγκος (των κοιλιών) είναι περίπου 125ml αλλά είναι δυνατό να αυξηθεί ακόμη και ως τα 250ml. Σ' αυτό το χρονικό σημείο η ηλεκτρική διέγερση που εξελίσσεται στο εσωτερικό του μυοκαρδίου έχει φθάσει στην κοιλία που τώρα συστέλλεται. Σ' αυτή τη φάση της συστολής (φάση I) και οι τέσσερις βαλβίδες είναι κλειστές, δηλαδή ο όγκος του αίματος που περιέχουν οι κοιλίες μένει σταθερός, ενώ η πίεση αυξάνεται γρήγορα.

Όταν η πίεση στην αριστερή κοιλία υπερβεί την πίεση που επικρατεί στην αορτή οι μηννοειδείς βαλβίδες ανοίγουν, και το γεγονός αυτό σημειώνει την έναρξη της φάσης εξώθησης (φάσης II), στη διάρκεια της οποίας η πίεση στην αριστερή κοιλία και στην αορτή αυξάνεται για σύντομο χρόνο (120mmHg περίπου).

Μετά την εξώθηση του αίματος οι κοιλίες χαλαρώνουν (φάση III) και οι πιέσεις τους αμέσως γίνονται μικρότερες από τις πιέσεις στην αορτή και την πνευμονική αρτηρία. Το γεγονός αυτό προκαλεί σύγκλιση των μνησθιδών βαλβίδων και σημειώνει την έναρξη της διαστολής. Στο μεταξύ οι κόλποι γεμίζουν πάλι με αίμα. Αποφασιστικό ρόλο στην πλήρωση των κόλπων παίζει το αναρροφητικό αποτέλεσμα της κατάστασης του κολποκοιλιακού δακτυλίου προς την κοιλία, που συνεπάγεται παραπέρα ελάττωση της κολπικής πίεσης και, άρα, αύξηση της πλήρωσης, εξασφαλίζοντας την γρήγορη πλήρωση των κοιλιών ήδη από την αρχή της φάσης IVa. Όταν η καρδιακή συχνότητα είναι φυσιολογική η συμβολή της ενεργητικής κολπικής συστολής στη πλήρωση των κοιλιών είναι μόνο 15% περίπου. Με μεγαλύτερες καρδιακές συχνότητες ο καρδιακός κύκλος γίνεται συντομότερος εις βάρος της διαστολής, οπότε η ενεργητική συστολή των κόλπων αποκτά μεγαλύτερη σημασία. Το μυοκάρδιο αιματώνεται με τις στεφανιαίες αρτηρίες, στις οποίες ρέει αίμα σχεδόν μόνο κατά τη διάρκεια της διαστολής (ιδιαίτερα στην αριστερή κοιλία) διότι κατά τη συστολή τα στεφανιαία αγγεία συμπιέζονται από το συσπασμένο μυοκάρδιο. Η φυσιολογική καρδιακή λειτουργία μπορεί να εξετασθεί και με την ακοή. Ο πρώτος από τους καρδιακούς ήχους παράγεται κατά τη φάση της συστολής και ο δεύτερος από τη σύγκλιση των μνησθιδών βαλβίδων. Παθολογικούς ήχους, τα καρδιακά φυσήματα, προκαλούν η στένωση ή ανεπάρκεια των βαλβίδων ή άλλες διαταραχές.

1.2 Το σύστημα αγωγής διεγέρσεων

Η καρδιά έχει ένα δικό της βηματοδότη και δικό της σύστημα παραγωγής και αγωγής των διεγέρσεων (ΣΠΑΔ) δηλ. η καρδιά εμφανίζει αυτοματισμό και μέσα σ'αυτή παράγονται, χωρίς εξωτερικές επιδράσεις, τα ερεθίσματα που απαιτούνται για τη λειτουργία της. Για την παραγωγή των ερεθισμάτων αυτών, καθώς και για τη μετάδοση της διεγέρσεως από τους κόλπους προς τις κοιλίες, υπάρχει ιδιαίτερο σύστημα που ονομάζεται σύστημα παραγωγής και αγωγής των διεγέρσεων (ΣΠΑΔ). Αυτό αποτελείται από μυϊκές ίνες εμβρυϊκής μορφής και διακρίνεται στο φλεβόκομβο και τον κολποκοιλιακό κόμβο. Ο φλεβοκόμβος βρίσκεται μέσα στο μυοκάρδιο του δεξιού κόλπου λίγο πιο κάτω από την εκβολή της άνω κοίλης φλέβας. Ενώ ο κολποκοιλιακός κόμβος βρίσκεται μέσα στο κάτω μέρος του μεσοκολπικού διαφράγματος. Το δεμάτιο του His αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια του κολποκοιλιακού κόμβου μέσα στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα, που διακλαδίζεται στο αριστερό και δεξιό σκέλος στις δύο πλευρές του διαφράγματος, μέσα στο μυοκάρδιο των κοιλιών και τα δύο σκέλη σχηματίζουν δίκτυο μικρότερων κλάδων, τις ίνες του Purkinje στην κορυφή της καρδιάς και επεκτείνονται προς τα πάνω κατά μήκος του πλάγιου τμήματος της κάθε κοιλίας. Το σύστημα His Pur Kinje είναι ικανό να μεταδώσει μια ώση από τον κολποκοιλιακό κόμβο στις δύο κοιλίες σε 0,03 του δευτερόλεπτου πράγμα που οφείλεται στο μεγάλο αριθμό των διασυνδέσεων. (Εικ. 1.3)



Εικόνα 1.3 Σύστημα παραγωγής και αγωγής των διεγέρσεων (ΣΓΠΑΔ) της καρδιάς

Ο φλεβοκόμβος και το σύστημα αγωγής δεν έχουν σταθερό δυναμικό ηρεμίας αντίθετα το κύτταρο εκπολώνεται αργά αμέσως μετά από κάθε επαναπόλωση του (της οποίας η περισσότερο αρνητική τιμή είναι γνωστή ως μέγιστο διαστολικό δυναμικό, ΜΔΔ). Αυτή η αργή εκπόλωση (δυναμικό βηματοδότη, προδυναμικό) συνεχίζεται μέχρις ότου η τιμή του δυναμικού φθάσει πάλι στο δυναμικό ουδού, οπότε ξεκινά το επόμενο δυναμικό ενέργειας. Το δυναμικό ενέργειας των κυττάρων του βηματοδότη προέρχεται από τις εξής μεταβολές αγωγιμότητας (g) και ιοντικών ρευμάτων αρχίζοντας με το ΜΔΔ (του φλεβοκόμβου περίπου -70 mV) η αγωγιμότητα του καλίου (g_K) ελαττώνεται συνεχώς. Μολονότι σ' αυτό το σημείο οι g_{Ca} και g_{Na} είναι χαμηλές τα ιοντικά ρεύματα Ca^{2+} και Na^+ (I_{Ca} , I_{Na}) είναι ακριβώς εκείνα που οδηγούν στην αργή εκπόλωση ή προδυναμικό. Βαθμιαία η g_{Ca} αρχίζει να αυξάνει (και, σε κάποιο βαθμό η g_{Na}) με αποτέλεσμα στο τέλος του προδυναμικού να συμμετέχει ένα μεγαλύτερο I_{Ca} . Στο ύψος του δυναμικού ουδού (περίπου

- 40mv στο φλεβοκόμβο) η gja αυξάνει σχετικά γρήγορα, αλλά μετά ελαττώνεται πάλι, ενώ τώρα αυξάνει απότομα η gk. Μετά από μια μετριώς απότομη αύξηση, και ένα αποστρογγυλεμένο μέγιστο δυναμικό, το κύτταρο επαναπολώνεται πάλι στο ΜΔΔ.

Κάθε δυναμικό ενεργείας του φλεβοκόμβου προκαλεί έναν καρδιακό παλμό. Με άλλα λόγια, η συχνότητα των ώσεων αυτού του βηματοδότη καθορίζει την καρδιακή συχνότητα η οποία, συνεπώς, μπορεί να τροποποιηθεί (π.χ να ελαττωθεί) με τις εξής μεταβολές του δυναμικού του βηματοδότη (του φλεβοκόμβου): 1) Αν το δυναμικό ουδού γίνει λιγότερο αρνητικό, έτσι ώστε να προσεγγίζεται με καθυστέρηση, 2) Αν η κλίση του προδυναμικού γίνει λιγότερο απότομη, έτσι ώστε ο (αμετάβλητος) ουδός να προσεγγίζεται με καθυστέρηση, 3) Αν το ΜΔΔ γίνει περισσότερο αρνητικό, οπότε απαιτείται περισσότερος χρόνος για να επιτευχθεί το δυναμικό ουδού, 4) Αν η επαναπόλωση μετά από ένα δυναμικό ενεργείας είναι βραδύτερη. Ο κυρίαρχος ρόλος του φλεβοκόμβου στη καρδιακή διέγερση οφείλεται στο γεγονός ότι οι κατώτερες μοίρες του συστήματος, που είναι υπεύθυνες για την διέγερση και την αγωγή στην καρδιά έχουν ενδογενή βηματοδότη συχνότητας μικρότερης από του φλεβοκόμβου. Αυτό σημαίνει ότι η διέγερση που προέρχεται από τον φλεβοκόμβο φθάνει πριν η αυτόματη εκπόλωση των κατώτερων μοιρών φθάσει στο δικό της δυναμικό ουδού.

Αν και η καρδιά είναι ικανή, χάρη στην αυτονομία της, να πάλλεται ακόμη και χωρίς τη συμμετοχή εξωτερικών νεύρων, η προσαρμογή της δραστηριότητας της στις μεταβαλλόμενες ανάγκες του οργανισμού

εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακεραιότητα των καρδιακών νεύρων. Οι εξής τομείς της καρδιακής δραστηριότητας μπορούν να τροποποιηθούν: 1) Η συχνότητα με την οποία παράγονται οι ώσεις στον βηματοδότη και, έτσι η καρδιακή συχνότητα (χρονοτροπισμός). 2) Η ταχύτητα αγωγής της διέγερσης (δρομοτροπισμός). 3) Η ισχύς της συστολής, δηλαδή η συσταλτικότητα της καρδιάς, (ινοτροπισμός), 4) Η διεγερσιμότητα μέσω μεταβολής του ουδού διέγερσης (βαθμοτροπισμός). Τα φυγόκεντρα καρδιακά νεύρα, μέσω των οποίων μπορεί να επηρεαστεί η λειτουργία της καρδιάς είναι κλάδοι του πνευμογαστρικού (χολινεργικοί) και συμπαθητικά νεύρα (κυρίως προς B_1 - υποδοχείς). Η καρδιακή συχνότητα μειώνεται με τη δράση των ιών του πνευμογαστρικού που περνούν από το φλεβόκομβο (αρνητική χρονοτρόπος επίδραση) και αυξάνεται με τη δράση των ιών των συμπαθητικών νεύρων (θετική χρονοτρόπος επίδραση). Τα αποτελέσματα προκύπτουν από τη μεταβολή της κλίσης του προδυναμικού και τη μεταβολή του μέγιστου διαστολικού δυναμικού (ΜΔΔ) του φλεβοκόμβου.

Η επιπέδωση του προδυναμικού και η αύξηση της αρνητικότητας του ΜΔΔ, υπό την επίδραση του πνευμογαστρικού οφείλονται στην αύξηση της αγωγιμότητας του K^+ η αύξηση της κλίσης του προδυναμικού, υπό την επίδραση των συμπαθητικών νεύρων ή της αδρεναλίνης οφείλεται σε αύξηση της αγωγιμότητας του ασβεστίου Ca^+ και σε μερικές περιπτώσεις, σε ελάττωση της g_k . Στις κατώτερες μοίρες του συστήματος αγωγής, χρονοτρόπο επίδραση ασκούν μόνο τα συμπαθητικά νεύρα, τα

οποία γι' αυτό το λόγο, παίζουν αποφασιστικό ρόλο όταν η μοίρα του συστήματος αγωγής αναλάβει τη λειτουργία βηματοδότη.

Ο αριστερός κλάδος του πνευμογαστρικού επιβραδύνει και τα συμπαθητικά νεύρα επιταχύνουν τη διαβίβαση και του ερεθίσματος στον κολποκοιλιακό κόμβο πρόκειται, αντίστοιχα, για αρνητική και θετική δρομότροπο επίδραση. Η κύρια επίδραση ασκείται στην κλίση του προδυναμικού και στο ΜΔΔ. Σπουδαίο ρόλο παίζουν, και πάλι, οι μεταβολές των g_{Ca} και g_{Ca} . Στον άνθρωπο, άμεση νευρική επίδραση στην ισχύ της συστολής της κοιλίας έχει αποδειχθεί μόνο για το συμπαθητικό (θετική ινοτρόπος επίδραση).

Διαταραχές της καρδιακής διέγερσης

Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων των ηλεκτρολυτών στον όρο επηρεάζουν την καρδιακή διέγερση. Ένα από τα αποτελέσματα της ελαφρού βαθμού υπερκαλιαιμίας είναι η ανύψωση του μέγιστου διαστολικού δυναμικού του φλεβοκόμβου και συνεπώς, η πιθανή θετική χρονοτρόπος επίδραση της. Στη βάρια υπερκαλιαιμία το περισσότερο θετικό ΜΔΔ οδηγεί σε αδρανοποίηση των πόρων Na^+ δηλαδή σε ελάττωση της κλίσης και του εύρους του δυναμικού ενεργείας στον κολποκοιλιακό κόμβο (αρνητική δρομοτρόπος επίδραση). Επιπλέον, αυξάνεται η αγωγιμότητα του K^+ (g_K) και έτσι το προδυναμικό γίνεται λιγότερο απότομο και επιτυγχάνεται η επαναπόλωση μειώνοντας έτσι τα ενδοκυττάρια ιόντα Ca^{2+} με αποτέλεσμα αρνητική ινοτρόπο επίδραση και δημιουργία φαινομένων επανεισόδου στο μυοκάρδιο. Σε ακραίες περιπτώσεις επέρχεται ακόμα και διακοπή της δραστηριότητας του

βηματοδότη (καρδιακή ανακοπή). Η (μέτρια) υποκαλιαιμία έχει δετική χρονοτρόπο και ινοτρόπο επίδραση. Η υπερασβεστιαμία πιθανώς αυξάνει την γη-μειώνοντας, έτσι τη διάρκεια του δυναμικού ενεργείας.

1.3. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (Η.Κ.Γ)

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα (Η.Κ.Γ, ECG) αποτελεί την καταγραφή των μεταβολών των ηλεκτρικών δυναμικών μεταξύ των διαφόρων θέσεων του δέρματος (απαγωγών) εξ αιτίας της καρδιακής δραστηριότητας. Έτσι το ΗΚΓ αντανakλά τα ηλεκτρικά φαινόμενα που σχετίζονται με την καρδιακή διέγερση και δίνει πληροφορίες για τον ανατομικό προσανατολισμό της καρδιάς, τα σχετικά μεγέθη των καρδιακών κοικοτήτων, την καρδιακή συχνότητα, τον ρυθμό και την προέλευση της διέγερσης, την εξάπλωση του ερεθίσματος, τη μείωση της διέγερσης και τις διαταραχές των παραπάνω φαινομένων, ανεξάρτητα από το αν οι διαταραχές αυτές οφείλονται σε ανατομικές, μηχανικές, μεταβολικές ή κυκλοφορικές ανωμαλίες. Με το Η.Κ.Γ είναι επίσης δυνατό να ανιχνευθούν οι μεταβολές της συγκέντρωσης των ηλεκτρολυτών και οι επιδράσεις ορισμένων φαρμακολογικών παραγόντων (π.χ της δακτυλίτιδας). Το Η.Κ.Γ δεν δίνει πληροφορίες για τη συσταλτική και την αντλητική αποτελεσματικότητα της καρδιάς.

Τα δυναμικά που καταγράφονται από την επιφάνεια του σώματος θεωρείται ότι αναπτύσσονται μεταξύ διεγερόμενων και μη διεγερόμενων περιοχών του μυοκαρδίου, δηλαδή η καμπύλη του Η.Κ.Γ θεωρείται ότι περιγράφει τη μετακίνηση του μετώπου διέγερσης. Κανένα δυναμικό δεν

είναι δυνατόν να καταγραφεί στο Η.Κ.Γ ενός μυοκαρδίου που δεν έχει διεγερθεί καθόλου ή έχει διεγερθεί πλήρως.

Η μετακίνηση του κύματος της διέγερσης μέσα στο μυοκάρδιο συνοδεύεται από την ανάπτυξη αμέτρητων δυναμικών, διαφόρου εύρους και κατεύθυνσης. Οι παράμετροι που έχουν κάποια κατεύθυνση είναι γενικά γνωστές ως ανύσματα και μπορούν να αναπαρασταθούν γραφικά με βέλη. Στη συγκεκριμένη περίπτωση (της καρδιάς) το μήκος του βέλους αντιπροσωπεύει το εύρος (μέγεθος) του δυναμικού και η κατεύθυνση του την κατεύθυνση του δυναμικού (η κορυφή του βέλους τον θετικό πόλο). Ακριβώς όπως μπορεί να καταστρωθεί το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων, μπορεί να καταστρωθεί και το άθροισμα των ανυσμάτων, από οποιονδήποτε αριθμό ανυσμάτων.

Στην καρδιά το μέγεθος και η κατεύθυνση της ανυσματικής συνιστάμενης, μεταβάλλονται κατά την εξέλιξη της διέγερσης δηλαδή η κορυφή του βέλους της ανυσματικής συνισταμένης περιγράφει αγκύλες. Στο ανυσματικό καρδιογράφημα οι αγκύλες του ανύσματος διακρίνονται κατευθείαν στην οθόνη ενός παλμογράφου. Η παρακολούθηση της εξέλιξης της ανυσματικής συνιστάμενης στο χρόνο μπορεί να γίνει και με την καταγραφή του, σε καταγραφικό μηχάνημα, με λήψεις από τα άκρα και το θωρακικό τοίχωμα (έμμεσες απαγωγές: ηλεκτρόδια τοποθετημένα στο δέρμα), όπως συνήθως γίνεται στην κλινική πράξη. Στην περίπτωση αυτή το άνυσμα προβάλλεται υποκλίμακα (ΗΚΓ κλίμακας). Κάθε ηλεκτροκαρδιογραφική απαγωγή δίνει μια μονοδιάστατη εικόνα της ανυσματικής συνισταμένης και έτσι, με δύο απαγωγές σε ένα

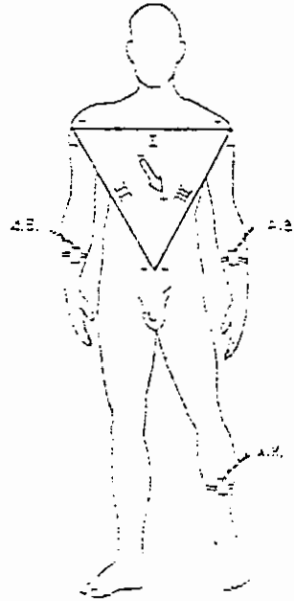
επίπεδο, προσδιορίζεται η ανυσματική συνισταμένη σ' αυτό το επίπεδο (συνήθως το μετωπιαίο). Για να γίνει τρισδιάστατη εκτίμηση χρειάζεται τουλάχιστον μια ακόμη απαγωγή σε διαφορετικό επίπεδο.

Θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι το εύρος (μέγεθος) των δυναμικών που μετρά κάθε απαγωγή μπορεί να συγκριθεί με των άλλων μόνο αν η ηλεκτρική αντίσταση (απόσταση, τύπος ιστού) μεταξύ καρδιάς και ηλεκτροδίων είναι ίση. Η προϋπόθεση αυτή εκπληρώνεται σε μεγάλο βαθμό στην περίπτωση των απαγωγών των τριών άκρων. Κατά τη καταγραφή ενός ανυσματικού διαγράμματος οι ανισότητες της αντίστασης μπορούν να αντισταθμιστούν με την εισαγωγή ηλεκτρικών αντιστάσεων (διορθωμένες, ορθογώνιες απαγωγές του Frank).

Οι τυπικές απαγωγές των άκρων I, II και III του Einthoven είναι διπολικές απαγωγές στο μετωπιαίο επίπεδο. Οι καταγραφές γίνονται από ηλεκτρόδια τοποθετημένα στο δέρμα των άνω άκρων και του αριστερού κάτω άκρου και μετρούνται οι μεταβολές της διαφοράς δυναμικού μεταξύ των δύο άνω άκρων (απαγωγή I) του δεξιού άνω και του αριστερού κάτω (II) και των δύο αριστερών άκρων (III). (Εικ. 1.4)

Οι απαγωγές του Goldberger, είναι επίσης στο μετωπιαίο επίπεδο είναι ενισχυμένες μονοπολικές απαγωγές των άκρων, πάλι και των δύο άνω και του αριστερού κάτω, αλλά σ' αυτή την περίπτωση γίνεται σύζευξη (με αντιστάσεις) των ηλεκτροδίων των δύο άνω άκρων και χρησιμεύουν ως ουδέτερο ηλεκτρόδιο ως προς το τρίτο, το ενεργό ηλεκτρόδιο τα φαινόμενα της καρδιακής διέγερσης όχι μόνο «φαίνονται» από άποψη διαφορετική από εκείνη των απαγωγών I -II,

αλλά επιπλέον, το ίχνος που καταγράφεται είναι ενισχυμένο. Οι απαγωγές του Goldberger ονομάζονται ανάλογα με το ηλεκτρόδιο: aVR (= δεξιού άνω άκρου), aVL (= αριστερού άνω άκρου) και aVF (=αριστερού κάτω άκρου), (το a σημαίνει augmented = ενισχυμένη).



Εικόνα 1.4. Σημεία των πάνω και κάτω άκρων και του θώρακα I, II και III που τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια για να ληφθεί το ΗΚΓ. Το τρίγωνο που σχηματίζεται στο θώρακα είναι γνωστό ως τρίγωνο του Einthoven.

Η ηλεκτροκαρδιογραφική καμπύλη χαρακτηρίζεται από μια σειρά αποκλίσεων από την ισοηλεκτρική γραμμή, που ονομάζονται επάρματα (ή κύματα). Κατά κοινή αποδοχή τα θετικά δυναμικά παράγουν επάρματα προς τα επάνω και τα αρνητικά προς τα κάτω.

Το έπαρμα P αντιπροσωπεύει την εκπόλωση των κόλπων. Το έπαρμα της κοιλιακής επαναπόλωσης δεν διακρίνεται στο ΗΚΓ γιατί επικαλύπτεται από τα επόμενα επάρματα. Το Q το R και το S αποτελούν μαζί - το σύμπλεγμα QRS που διατηρεί την ίδια ονομασία

ακόμα και να κάποιο από τα τρία συστατικά του απουσιάζει, και αντιπροσωπεύει την εκπόλωση των κοιλιών. Ακολουθεί τέλος το έπαρμα T που αντιπροσωπεύει την επαναπόλωση των κοιλιών. Παρά το γεγονός ότι η εκπόλωση και επαναπόλωση είναι διαδικασίες αντίθετες τα επάρματα T και P συνήθως έχουν την ίδια κατεύθυνση (στα περισσότερα Η.Κ.Γ είναι δετικά). Αυτό δείχνει ότι η εξάπλωση και η απόσβεση της ενεργοποίησης του μυοκαρδίου ακολουθούν διαφορετικούς δρόμους.

Τα τμήματα PQ και ST φυσιολογικά βρίσκονται επάνω στην ισοηλεκτρική γραμμή. Κατά συνέπεια όταν είναι σε πλήρη διέγερση οι κόλποι (τμήμα PQ) και οι κοιλίες (τμήμα ST) δεν παράγουν δυναμικό ανιχνεύσιμο απ'τα έξω. Το διάστημα PQ παριστάνει το χρόνο από την αρχή της διέγερσης των κόλπων ως την αρχή της διέγερσης των κοιλιών. Το διάστημα QT κυμαίνεται ανάλογα με την καρδιακή συχνότητα: με 75 παλμούς ανά λεπτό είναι 0,35 - 0,40s και αυτός είναι ο χρόνος που απαιτείται για την εκπόλωση και επαναπόλωση των κοιλιών. Στις διάφορες ηλεκτροκαρδιογραφικές λήψεις «παρακολουθείται» κάθε στιγμή η ανυσματική συνισταμένη της καρδιακής δραστηριότητας από διάφορες γωνίες. Έτσι, όταν η λήψη (απαγωγή) είναι παράλληλη προς την ανυσματική συνισταμένη, δείχνει το πλήρες μέγεθος του επάρματος, ενώ όταν σχηματίζει ορθή γωνία δεν «βλέπει» την ηλεκτρική απόκλιση. Με τις απαγωγές I,III η ανυσματική συνισταμένη «παρατηρείται» από τρεις πλευρές και οι απαγωγές Goldberger προσθέτουν τρεις ακόμα απόψεις του ανύσματος. Αν

καταγραφούν ταυτόχρονα τα δυναμικά δύο τέτοιων απαγωγών (π.χ το σύμπλεγμα QRS στην I και στη II) μπορεί να εξαχθεί η μέση ανυσματική συνισταμένη (στο μετωπιαίο επίπεδο) και ταυτοχρόνως, το μέγεθος των δυναμικών των άλλων απαγωγών στο ίδιο επίπεδο. Μια παρόμοια μέθοδος χρησιμοποιείται και για τον πρακτικό καθορισμό του «μέσου ηλεκτρικού άξονα της καρδιάς» ή, με άλλα λόγια, του μέσου ανύσματος QRS, του οποίου η θέση στο μετωπιαίο επίπεδο, αν η εξάπλωση της διέγερσης έχει φυσιολογική πορεία, αντιστοιχεί αδρά στον ανατομικό επιμήκη άξονα της καρδιάς.

Αν οι έξι προκάρδιες απαγωγές του Wilson V₁ - V₆ συνδυασθούν με όσες προαναφέρθηκαν στο μετωπιαίο επίπεδο, επιτυγχάνεται η τρισδιάστατη άποψη της ανυσματικής συνισταμένης. Οι απαγωγές V₁ - V₆ είναι θωρακικές και το ερευνητικό ηλεκτρόδιο τοποθετείται, κάθε φορά περίπου στο οριζόντιο επίπεδο. Το ουδέτερο ηλεκτρόδιο που χρησιμοποιείται κατά τη λήψη των V₁-V₆ πραγματοποιείται με τη σύνδεση και των τριών απαγωγών των άκρων με μεγάλες αντιστάσεις. Οι θωρακικές απαγωγές είναι χρήσιμες για την καταγραφή ανυσμάτων, που δείχνουν προς τα πίσω, διότι τα ανύσματα αυτά στο μετωπιαίο επίπεδο παράγουν πολύ μικρά δυναμικά ή και καθόλου. Επειδή συνήθως το μέσο άνυσμα QRS έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά και κάπως προς τα πίσω, ο θώρακας χωρίζεται σε θετικό (+) και αρνητικό (-) μισό ως προς αυτό το άνυσμα. Έτσι το άνυσμα QRS είναι αρνητικό στις V₁ και V₂ και θετικό στις V₅ και V₆. Στα ηλικιωμένα άτομα παρατηρείται αύξηση της γωνίας QRS - T, γεγονός που ίσως αποτελεί ένδειξη

έλλειψης οξυγόνου στην καρδιά. Μία γωνία QRS - T 180° είναι συνήθως ένδειξη παθολογικής κατάστασης, η οποία μπορεί να είναι (1) υπέρμετρη πίεση κοιλιών (2) αποκλεισμός του δεματίου, (3) επίδραση δακτυλίτιδας. Για τη διάκριση ανάμεσα στα τρία ενδεχόμενα μπορούν να χρησιμοποιήσουν η διάρκεια του QRS και το διάστημα QT.

Φυσιολογικό Ηλεκτροκαρδιογράφημα

Χαρακτηρίζεται από τα εξής κύματα:

Κύμα P: Διέγερση φλεβοκόμβου και εν συνέχεια του μυοκαρδίου των κόλπων.

Διάστημα P-R. Διόδος ερεθίσματος από κόμβο Aschoff - Tawara δεμάτιο His.

Σύμπλεγμα QRS: Διέγερση μυοκαρδίου κοιλιών.

Κύμα T. Επαναπόλωση μυοκαρδίου κοιλιών.

Φυσιολογικά

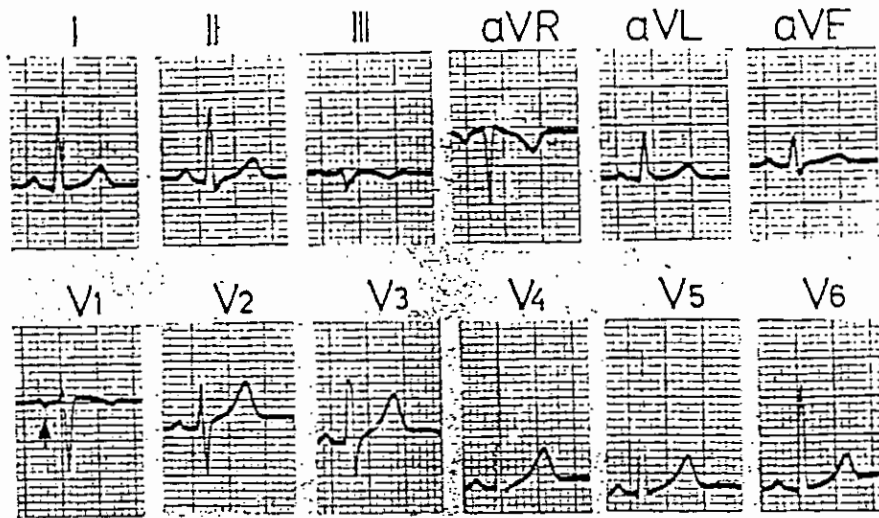
Κύμα P : Θετικό

Κύμα T : Θετικό

R (S) : Εις I, II, III, aVF, aVL, V₄₋₆

Μικρό r, βαθύ s : V₁₋₃ (Εικ. 1.5)

Η λήψη του ΗΚΓ γίνεται από το γιατρό τη νοσηλεύτρια (-τη) ή το βοηθό του εργαστηρίου, στο κρεβάτι του αρρώστου ή στο εργαστήριο του νοσοκομείου ή σε οποιοδήποτε χώρο, όπου υπάρχει κρεβάτι.



Εικόνα 1.5. Φυσιολογικό ηλεκτροκαρδιογράφημα. Το βάθος του S της V1 είναι 9 mm και το ύψος του μεγαλύτερου R της αριστερής προκάρδιας απαγωγής 20 mm (στη V4). Οι απαγωγές I, II, aVL ονομάζονται και απαγωγές αριστερής κοιλίας γιατί έχουν κοιλιακό σύμπλεγμα παρόμοιο με του QRS των V5, V6. Για τον ίδιο λόγο και η V4 είναι απαγωγή της αριστερής κοιλίας. Παρατηρείται φυσιολογική αύξηση του R καθώς προχωρούμε από τη V1 προς τη V4. Το έπαρμα P στη V1 είναι δυσρασικό (βέλος), αρνητικό στην aVR και θετικό στην aVF. Ο ηλεκτρικός άξονας φέρεται προς τα αριστερά και κάτω (υψηλότερο R στην απαγωγή II).

Ο ρόλος, επομένως της νοσηλεύτριας κατά τη λήψη ΗΚΓ είναι ο εξής:

1. Ενημερώνει τον άρρωστο στα σχετικά με την εξέταση.
2. Απομακρύνει τους επισκέπτες.
3. Συστήνει στον άρρωστο το γιατρό ή τον τεχνικό που θα κάνει τη λήψη του ΗΚΓ, όταν δεν το κάνει η ίδια.
4. Μένει κοντά στον άρρωστο, όταν το ΗΚΓ το παίρνει ο γιατρός εφόσον η κατάσταση του αρρώστου είναι σοβαρή.

5. Κατά τη λήψη ΗΚΓ απαγορεύεται να ακουμπά στο κρεβάτι του αρρώστου.

Ενημερώνεται για τα αποτελέσματα της εξέτασεως. Αυτό θα βοηθήσει στην προσφορά καλύτερης νοσηλευτικής φροντίδας στον ασθενή.

Από το Η.ΚΓ διαπιστώνεται η φυσιολογική η παθολογική παραγωγή των διεγέρσεων, η παρουσία μερικού ή ολικού αποκλεισμού, η εμφάνιση έκτακτων συστολών καθώς και η προέλευσή τους, οι διαταραχές της αιματώσεως του μυοκαρδίου, η παρουσία εμφράγματος καθώς και η υπερτροφία κόλπων ή κοιλίων κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

B. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

2.1 Ιστορική ανασκόπηση των βηματοδοτών

Η ικανότητα των σκελετικών μυών να συσπώνται μετά από ηλεκτρικά ερεθίσματα είναι γνωστή από την εποχή του GALVANI. Αυτός προκαλούσε πειραματικές συσπάσεις στους μυς του βατράχου με ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο NYSTEN (1802) και ο ALDINI (1804) προσπάθησαν να διεγείρουν την καρδιά καρτομηθέντων εγκληματιών με ηλεκτρικό ρεύμα της στήλης GALVANI και VOLTA. Αυτό ώθησε το 1870 τους Walshe και Duchenne να συστήσουν τη χρήση ηλεκτρικών ερεθισμάτων για την καρδιακή παύση. Ο Duchenne πέτυχε την ανάνηψη ενός παιδιού που έπασχε από διφθερίτιδα και παρουσίασε καρδιακή ανακοπή, μέσω της περιοδικής και ρυθμικής διοχετεύσεως ρεύματος στην προκάρδια χώρα. Το 1907 ο Keith περιέγραψε και ονόμασε τον ομώνυμο φλεβόκομβο και έδειξε την ιδιότητα της αυτόματης και ρυθμικής παραγωγής των ερεθισμάτων που ονομάσθηκε βηματοδότηση της καρδιάς.

Η πρώτη συσκευή αλλά και η ονομασία «Τεχνητή βηματοδότηση» επινοήθηκε από τον Hyman, που μέσω του διαχωρακικού ηλεκτροδίου μετέδιδε διακοπόμενο ρεύμα (και όχι γαλβανικό όπως πριν). Η συσκευή ήταν βάρους 7,2 KR χειροκουρδιζόμενη κάθε έξι λεπτά και παρέτεινε τη ζωή σε τουλάχιστον δύο ασθενείς για 24-48 ώρες, το 1932.

Το 1952 ο Zoll απέδειξε ότι η βηματοδότηση της καρδιάς είναι κλινικά εφαρμόσιμη εάν χρησιμοποιηθούν ηλεκτρικά ερεθίσματα διάρκειας 2 MSEC και τάσης 75-150 Volts με την εφαρμογή των δύο ακροδέκτων του τεχνητού βηματοδότη στο δέρμα της προκάρδιας χώρας. Η μέθοδος αυτή αποδείχθηκε εύχρηστη και διαδόθηκε ευρέως, αλλά εγκαταλείφθηκε γρήγορα λόγω του εγκαύματος του δέρματος, σύσπασης των υποκείμενων μυών και του άλγους που προκαλεί.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 οι ακροδέκτες των ηλεκτροδίων εξήρχοντο, από τομές του δέρματος για να συνδεθούν με την εξωτερική γεννήτρια, συχνά δε το καλώδιο ήταν αρκετά μακρύ, ώστε να επιτρέπει στον ασθενή κάποια σωματική δραστηριότητα. Οι τομές όμως του δέρματος όπου εισήρχετο το ηλεκτρόδιο αποτελούσαν θύρες μικροβίων. Το 1960 οι Chardack και συνεργάτες κατόρθωσαν να κατασκευάσουν τεχνητό βηματοδότη και ηλεκτρόδιο, εμφυτεύσιμα και τα δύο για επικάρδιακή βηματοδότηση. Οι Furman και Schwedel επινόησαν την διαφλέβια ενδοκαρδιακή (στη δεξιά κοιλία) βηματοδότηση που έκτοτε καθιερώθηκε ως μέθοδος εκλογής. Σ' αυτό συνέβαλαν ιδιαίτερα οι Siddons και Davies 1963. Στην Ελλάδα ενώ στη δεκαετία 1970-1980 υπήρχε σχετικός δισταγμός για την εμφύτευση βηματοδοτών λόγω των συνεπακολουθούντων προβλημάτων, σήμερα ανέρχονται στους 150-200 ανά 1.000.000 πληθυσμού που σημαίνει ότι η μέθοδος έγινε πλήρως αποδεκτή όπως και στις λοιπές προηγμένες χώρες.

Στην Ελλάδα η πρώτη ανακοίνωση τοποθέτησης μόνιμου βηματοδότη έγινε από τους κ. Λαζαρίδη και συνεργάτες του το 1962. Η πρώτη

εμφύτευση βηματοδότη από καρδιολόγο έγινε το 1972 από τον κ. Ι. Γιαλάφο στην πανεπιστημιακή καρδιολογική κλινική του Ιπποκράτειου Νοσοκομείου. Έκτοτε η εμφύτευση και ο προγραμματισμός του βηματοδότη αποτελεί αντικείμενο κυρίως του καρδιολόγου.

2.2 Τι είναι βηματοδότης Περιγραφή - Τεχνολογία

Ο τεχνητός βηματοδότης είναι η ιατρική, επιστημονική απάντηση στα ηλεκτρικά προβλήματα της καρδιάς. Π.χ σ'ένα πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό, σε σημαντική βραδυκαρδία, ταχυαρρυθμία, σε σύνδρομο βραδυ-ταχυκαρδίας κ.ά.

Ως γνωστόν, το ερέθισμα για συστολή παράγεται στο φλεβόκομβο και απ' εκεί, μέσω του κολποκοιλιακού κόμβου - δεματίου His και πικινίων ίνων ταξιδεύει στο μυοκάρδιο και προκαλεί την καρδιακή συστολή. Ορισμένες φορές «κάτι» συμβαίνει και ο φυσιολογικός βηματοδότης, ο φλεβόκομβος, δε λειτουργεί κανονικά. Σε περίπτωση μεγάλης βραδυκαρδίας ή ταχυρρυθμίας δημιουργούνται προβλήματα στην αιμάτωση, επομένως και στη θρέψη και οξυγόνωση των κυττάρων του σώματος. Η τοποθέτηση τεχνητού βηματοδότη αποτελεί λύση το πρόβλημα αυτό.

Το σύστημα που εμφυτεύεται για τεχνητή βηματοδότηση αποτελείται:

1. Από τον βηματοδότη και
2. Από το ηλεκτρόδιο.

ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Ο τεχνητός βηματοδότης αποτελείται από:

- α. Την πηγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- β. Το ηλεκτρονικό κύκλωμα
- γ. Το περίβλημά του.

α. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά και εξακολουθεί να χρησιμοποιείται για μέχρι σήμερα σαν πηγή ενέργειας, που στην περίπτωση αυτή είναι οι ηλεκτρικές συστοιχίες υδραργύρου - ψευδαργύρου της Αμερικανικής εταιρείας MALLORY και κυρίως οι τύποι RM - 1 και RM - 2. Με τους τύπους αυτούς έγινε δυνατή η κατασκευή βηματοδοτών σε μικρό μέγεθος και για μεγάλη χρονική διάρκεια (10 χρόνια). Οι συστοιχίες υδραργύρου - ψευδαργύρου παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα, όπως η μεγάλη εσωτερική απώλεια ενέργειας, η σχετικά μικρή διάρκεια ζωής των και η παραγωγή αερίων.

Τα μειονεκτήματα αυτά έσπρωξαν τους τεχνικούς στην αναζήτηση άλλων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας. Γι'αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα επαναφορτιζόμενα στοιχεία νικελίου - καδμίου, τα στοιχεία λιθίου σε διάφορους τύπους και τέλος τα πυρηνικά στοιχεία. Βηματοδότες με επαναφορτιζόμενα στοιχεία νικελίου - καδμίου υπάρχουν από αρκετά χρόνια σε χρήση (ELNAQUIST και SENNING 1960). Αυτοί αποτελούνται από τον εμφυτεύσιμο βηματοδότη και από τον εξωτερικό επαναφορτισμό.

Το στοιχείο του βηματοδότη πρέπει να επαναφορτίζεται για μια ώρα κάθε εβδομάδα μπορεί όμως να λειτουργεί αφού προοδευτικά μειώνεται η συχνότητα για οκτώ εβδομάδες (PACESETTERS SYSTEMS INC: MANUFANTURERS REPORT: 1976). Η ανάγκη της συχνής επαναφόρτισης είχε σαν αποτέλεσμα, ώστε ο βηματοδότης αυτός να μην έχει μεγάλη χρήση. Οι κατασκευαστές όμως υπόσχονται ότι με συνεχείς βελτιώσεις θα είναι δυνατόν η επαναφόρτιση να γίνεται κάθε 6 μήνες ή και περισσότερο.

Μεγαλύτερα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα προηγούμενα περιγραφέντα ηλεκτρικά στοιχεία παρουσιάζει αναμφισβήτητα το ηλεκτρικό στοιχείο λιθίου - ιωδίου. Πρώτος το χρησιμοποίησε ο W. Grecothach το 1971. Αυτό έχει κάθοδο από στοιχείο ιωδίου και άνοδο από στοιχείο λιθίου, ο δε ηλεκτρολύτης βρίσκεται σε στερεά κατάσταση, με συνέπεια κατά τη λειτουργία του στοιχείου να μην παράγεται αέριο και επομένως να μπορεί η συστοιχία να εγκλεισθεί ερμητικά μέσα στη μεταλλική θήκη (GREATBACH 1976, PARSONNET 1977B).

Τα αποτελέσματα από τη χρήση των στοιχείων αυτών ήταν εντυπωσιακά. Έτσι σε 20.000 εμφυτευθέντες βηματοδότες λιθίου μέχρι το 1977 καμία πρώιμη εξάντληση δεν αναφέρθηκε (Parsonnet 1977 B) και φαίνεται πολύ πιθανόν ότι η δεκαετής διάρκεια λειτουργίας, που είχε υπολογισθεί των στοιχείων λιθίου, θα επιτευχθεί (Greathach, 1976).

Το τρίτο, τέλος, είδος συστοιχίας που είχε χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή τεχνητού βηματοδότη ήταν το πυρηνικό. Στην αρχή η χρήση του προκάλεσε αντιδράσεις και σκέψεις, όσον αφορά την ασφάλεια του

αρρώστου από την ραδιενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Τελικά όμως οι φόβοι δεν αποδείχθηκαν αληθινοί και άρχισε η κατασκευή και η χρήση των πυρηνικών βηματοδοτών από το 1970 (Parsonnet, 1977 B).

β. Το δεύτερο τεχνικό τμήμα του βηματοδότη είναι το ηλεκτρονικό κύκλωμα, που μετατρέπει τη διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού, την υφιστάμενη μεταξύ των δύο πόλων της ηλεκτρικής συστοιχίας σε ροή ηλεκτρικού ρεύματος, καθορισμένης διάρκειας (συνήθως 0,6 - 1,2 m sec) τάσεως (συνήθως 4,6 volts) και συχνότητας (συνήθως 70 παλμών ανά πρώτο λεπτό). Με ειδικό τύπο ηλεκτρονικού κυκλώματος ο βηματοδότης μπορεί να αντιλαμβάνεται την αυτόματη καρδιακή συχνότητα και να αναστέλλει την τεχνητή βηματοδότηση, όταν η καρδιακή συχνότητα είναι μεγαλύτερη της συχνότητας του βηματοδότη, όπως αυτό συμβαίνει με τους κατ' επίκληση βηματοδότες. Σήμερα οι σύγχρονοι βηματοδότες φέρουν ολοκληρωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα υβριδικού τύπου, στα οποία μόνον οι αντιστάσεις και οι αγωγοί είναι ενσωματωμένοι στο υπόστρωμα του κυκλώματος, τ' άλλα δε στοιχεία του βρίσκονται έξω από το υπόστρωμα (Greatbach 1976).

Με τη συνεχή βελτίωση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων οι βηματοδότες μπορούν να λειτουργούν κατ' επίκληση, να αλλάζουν την συχνότητα και την ένταση των ερεθισμάτων ή να μεταβάλλουν άλλους παραμέτρους της λειτουργίας των, με εξωτερικά ηλεκτρομαγνητικά σήματα εκπεμπόμενα από ειδική συσκευή ρύθμισης (Progammer - Parsonnet 1977 a).

Τελευταία γίνονται προσπάθειες, όπως κατασκευασθεί βηματοδότης που περιέχει ηλεκτρονικό κύκλωμα, με το οποίο ρυθμίζεται αυτομάτως η συχνότητα των ερεθισμάτων ανάλογα με τις αιμοδυναμικές ή μεταβολικές συνθήκες του αρρώστου (Sano 1976, Gammili 1976).

γ. Το τρίτο τεχνικό τμήμα του βηματοδότη, δηλαδή το περίβλημα, στην αρχή - και συγκεκριμένα από το 1960 έως το 1970 - ήταν κατασκευασμένο από εποξυ - ρητίνη. Η ουσία αυτή είναι διαπερατή στα αέρια και τους υδρατμούς, με αποτέλεσμα οι ηλεκτρικές συστοιχίες και το ηλεκτρονικό κύκλωμα να λειτουργούν εμβαπτισμένα μέσα σε αποσταγμένο νερό, του εξωκυττάριου δηλαδή νερού. Η διαβροχή των μέρων αυτών ήταν η μεγαλύτερη αιτία της πρώιμης εξάντλησης των συστοιχιών και της βλάβης του ηλεκτρονικού κυκλώματος. Για την παράκαμψη αυτού του μειονεκτήματος σήμερα όλοι οι βηματοδότες έχουν περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα ή τιτάνιο, ερμητικά κλεισμένο ώστε να μην επιτρέπεται η είσοδος νερού μέσα στο μηχάνημα (Parsonnet 1977B). Στους καινούργιους βηματοδότες από λίθιο η μη παραγωγή αερίων επέτρεψε την στεγανή έγκλιση αυτών μέσα σε μεταλλική θήκη και έτσι η προστασία τους από νερό που το περιβάλλει κατέστη πλήρης (Greatbach 1976).

ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ

Το ηλεκτρόδιο αποτελεί το συνδετικό μέσο δια του οποίου μεταβιβάζονται τα ηλεκτρικά ερεθίσματα από τη γεννήτρια στο μυοκάρδιο. Τα ηλεκτρόδια διακρίνονται ανάλογα με την προσπέλαση, σε 3 κατηγορίες:

- α) Διαφλεβία
- β) Επικαρδιακά και
- γ) Διαθωρακικά.

Τα ηλεκτρόδια ανάλογα με την πολικότητα τους διακρίνονται: α. Μονοπολικά και β. Διπολικά.

Με τα μονοπολικά ηλεκτρόδια που αποτελούν πάντα τον αρνητικό πόλο, το ηλεκτρικό κύκλωμα ολοκληρώνεται μέσω του αδιάφορου ή θετικού πόλου, που είναι μεταλλική πλάκα, συνήθως από μείγμα λευκόχρυσου - ιριδίου που ενσωματώνεται στην έξω επιφάνεια του βηματοδότη και έρχεται σε άμεση επαφή με τους ιστούς.

Στους σύγχρονους βηματοδότες ο θετικός πόλος είναι αυτό το ίδιο το περίβλημά του. το διπολικό ηλεκτρόδιο χρησιμοποιεί δύο διαφορετικούς και τελείως μεμονωμένους μεταξύ τους ηλεκτρικούς αγωγούς που καταλήγουν στο σημείο βηματοδότησης της καρδιάς. Στο σύστημα αυτό η κορυφή του ηλεκτροδίου είναι ο αρνητικός πόλος, ο δε θετικός λίγα εκατοστά πίσω του (στο ίδιο ηλεκτρόδιο).

Μεγάλη συζήτηση έχει γίνει για τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα των μονοπολικών ή των διπολικών ηλεκτροδίων. Αυτά είναι:

1. Τα μονοπολικά ηλεκτρόδια είναι μικρότερου μεγέθους από τα διπολικά και συνεπώς πιο εύχρηστα στις μικρές φλέβες αντίθετα με τα διπολικά των οποίων όμως η εμφύτευση είναι πιο σταθερή.

2. Στη μονοπολική βηματοδότηση το βηματοδοτικό ηλεκτρικό ερέθισμα (Spike) είναι μεγαλύτερο, λόγω του μεγαλύτερου κυκλώματος που οδεύουν τα ηλεκτρόνια από ότι στη διπολική βηματοδότηση όπου το κύκλωμα κλείνει ενδοκαρδιακά. Αποτέλεσμα των ανωτέρων είναι ότι τα βηματοδοτικά spikes δύσκολα ανιχνεύονται στο Η.Κ.Γ.
3. Τα μονοπολικά μειονεκτούν έναντι των διπολικών στο ότι είναι περισσότερο ευαίσθητα στις εξωγενείς ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, καθώς και στα μυοδυναμικά οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν διαταραχή της ευαισθησίας του βηματοδότη και επομένως δυσλειτουργία αυτού.
4. Στα μονοπολικά συστήματα, η δί ηλεκτρικών μεθόδων (φωτοανάλυση) μελέτη των παραμέτρων λειτουργίας του βηματοδότη είναι ακριβέστερη.
5. Το διπολικό σύστημα είναι λιγότερο ευαίσθητο από βλάβη που προέρχεται από απινίδωση.

Το μήκος του ηλεκτροδίου και των δύο τύπων ποικίλει από 60 - 90 cm. Ο αγωγός του ηλεκτροδίου είναι συνήθως σχήματος σπειροειδούς, κατασκευασμένος από διάφορα υλικά., όπως ανοξείδωτο χάλυβα ή λευκόχρυσο ή μίγματα λευκόχρυσου - ιριδίου. Η ηλεκτρική μόνωση των αγωγών από το περιβάλλον επιτυγχάνεται με επικάλυψη αυτών με σιλικόνη - Α ή πολυαιθυλένιο. Η άκρη του αγωγού, που είναι ακάλυπτη και έρχεται σε επαφή με το ενδοκάρδιο για μεταβίβαση ηλεκτρικών

ερεθισμάτων είναι κατασκευασμένη από λευκόχρυσο ή μίγμα λευκόχρυσου - ιριδίου. Το σχήμα του είναι κυλινδρικό, σφαιρικό ή καταλήγει σε άγκιστρο ή σε κοχλία. Το διαφορετικό σχήμα του άκρου του ηλεκτροδίου έχει στόχο να επιτυγχάνεται η σταθερότερη επαφή του με το ενδοκάρδιο. Έτσι ο κοχλίας μπορεί να κοχλιωθεί μέσα στον καρδιακό μυ ή το άγκιστρο να αγκιστρωθεί στο ενδοκάρδιο, με αποτέλεσμα την μεγάλη μείωση της επιπλοκής της μετατόπισης του ηλεκτροδίου από την αρχική του θέση εμφύτευσης με επακόλουθο την απότομη διακοπή της βηματοδότησης. Υπάρχουν ηλεκτρόδια με μικρή ελαστική σφαίρα στην κορυφή αυτών, που με την επίτευξη της εσφίνωσης της κορυφής τους εντός των θυλακών της δεξιάς κοιλίας, εξασφαλίζεται η όσο το δυνατόν τελειότερη σταθερότητα, επαφή μετά του μυοκαρδίου και αγωγιμότητα της ενέργειας της προερχόμενης από τον βηματοδότη.

Τέλος, έχουν χρησιμοποιηθεί και βιδωτά ενδοκαρδιακά ηλεκτρόδια (Screw Type), τα οποία φέρουν έλικα στο άκρο περιβαλλόμενο από σιλικόνη ή πολυουρεθάνιο και όταν έλθει σε επαφή με το μυοκάρδιο ανασύρεται και ωθείται εντός αυτού.

Ένα ηλεκτρόδιο για να είναι ασφαλές και αξιόπιστο πρέπει να πληρεί τις πιο κάτω προϋποθέσεις.

1. Να είναι καλά μονωμένο ώστε μην απορρίπτεται και να μη θρομβώται.

2. Να είναι ελαστικό, εύκαμπτο και ανθεκτικό ώστε να αποφεύγονται οι θραύσεις του, ιδιαίτερα στα σημεία σύνδεσης με τη γεννήτρια.
3. Το άκρον του (κορυφή) να είναι αρκετά σταθερό και εύκαμπτο ώστε να σταθεροποιείται με επιτυχία στο ενδοκάρδιο.
4. Να μην εμπεριέχει τοξικές ουσίες.
5. Να μην προκαλεί διαχωρισμό ιόντων ή οξειδώσεις κατά την λειτουργία του συστήματος βηματοδότησης.

Η επιλογή του συστήματος βηματοδότησης πρέπει να γίνεται μεγάλη προσοχή. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη:

- α. Η πάθηση του αρρώστου,
- β. Η ηλικία του και
- γ. Οι δυνατότητες που παρέχει κάθε τύπος βηματοδότη. Η μη σωστή επιλογή και τοποθέτηση του συστήματος βηματοδότησης μπορεί να έχει σοβαρές για την υγεία του αρρώστου συνέπειες.

2.3 Ονοματολογία βηματοδοτών

Συχνά στους διαφόρους τύπους βηματοδοτών ακούμε ότι είναι: VVI, DDD, DVI κ.λ.π.

Αυτά τα γράμματα καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας του βηματοδότη, είναι διεθνή και από αρχικά τρία, έχουν επεκταθεί στα πέντε.

- Το πρώτο γράμμα αναφέρεται στην κοιλότητα που βηματοδοτείται.
V - VENTRICLE (κοιλία). A - ATRIUM (κόλπος).

- D - κόλπος και κοιλία.
- Το δεύτερο γράμμα αναφέρεται στο που ο βηματοδότης αισθάνεται το αυτόχθον ερέθισμα V : VENTRICLE. A: ATRIUM. D : Κόλπος και κοιλία O : Πουθενά.
- Το τρίτο γράμμα αναφέρεται στο είδος απάντησης του βηματοδότη στο αυτόχθον ηλεκτρικό ερέθισμα I: INHIBITED (ανασταλόμενος), T: TRIGGERED (πυροδοτούμενος) D : Δίπλα (T+I). Συνήθης αναστελόμενος και πυροδοτούμενος στον κόλπο και αναστελόμενος στην κοιλία. O: Ουδέν.
- Το τέταρτο γράμμα αναφέρεται στον προγραμματισμό και εάν μεταβάλλεται η βηματοδοτική συχνότητα. P: Απλός προγραμματισμός (συνήθης βηματοδοτική συχνότητα ή και τάση του αποδιδόμενου ηλεκτρικού παλμού). M: Πολυπρογραμματιζόμενος, R: Μεταβαλλόμενης καρδιακής συχνότητας. O: Ουδέν.
- Το πέμπτο γράμμα αναφέρεται σε αντιταχυκαρδιακές ιδιότητες του βηματοδότη. P: Βηματοδοτική παύση της ταχυκαρδίας (με ειδικά ερεθίσματα όταν συμβεί ταχυκαρδία). S: SHOCK (απινίδωση) D: Διπλά (P + S) O: Ουδέν.

2.4 Τύποι Βηματοδοτών

Υπάρχουν 2 είδη βηματοδοτών:

1. Ο ασύγχρονος, η συνεχούς βηματοδότησης (FIXED - RATE).

2. Ο κατ' επίκληση βηματοδότης (DEMAND).

1. Ασύγχρονος βηματοδότης (FIXED - RATE).

Παράγει ερεθίσματα σε σταθερή συχνότητα και προκαλεί διέγερση των κοιλιών σε ορισμένη συχνότητα χωρίς καμία διακοπή. Αυτός ο τύπος βηματοδότη ενδείκνυται σε πλήρη, μόνιμο και από μακρού χρόνου εγκατεστημένο κολποκοιλιακό αποκλεισμό.

Αντενδείκνυται σε διαλείποντα αποκλεισμό διότι μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνες αρρυθμίες, επειδή παρεμβάλλονται 2 ρυθμοί (από φλεβόκομβο και από τη γεννήτρια του βηματοδότη).

Συμπερασματικά, οι ασύγχρονοι βηματοδότες:

- α) Δεν έχουν μηχανισμό ευαισθησίας.
- β) Δίνουν συνεχώς ερέθισμα για συστολή.
- γ) Μπορεί να τοποθετηθούν και στο Δ. Κόλπο και στη Δ. Κοιλία.

Συνήθης συχνότητα τους:

72 - min και VOLTAGE 5 MILLIAMPERS / M SEC (MAS).

2. Κατ'επίκληση βηματοδότες (DEMAND)

Λειτουργούν με σταθερή συχνότητα, με ειδικό όμως μηχανισμό αναστέλλεται η έκλυση ερεθισμάτων από τη γεννήτρια, όταν υπάρχει αυτόματη λειτουργία κοιλιών.

Έκλυση ερεθίσματος από το βηματοδότη και διέγερση των κοιλιών γίνεται μόνο, όταν περάσει χρονικό διάστημα, προκαθορισμένο από τον κατασκευαστή χωρίς την αυτόματη διέγερση των κοιλιών.

Υπάρχουν 2 τύποι DEMAND βηματοδοτών (κατ' επίκληση βηματοδότες):

α) Οι πρόγραμματισμένοι

β) Οι μη προγραμματισμένοι.

α) Στους προγραμματισμένους:

Η γεννήτρια μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα από εξωτερική μονάδα προγραμματισμού. αυτό δίνει το ελεύθερο στον ιατρό να ρυθμίζει τη συχνότητα και τα VOLTAGE, όταν εμφυτεύει το βηματοδότη και να το ρυθμίζει κάθε στιγμή που θα χρειασθεί.

β) Στους μη προγραμματισμένους:

Η συχνότητα του ερεθίσματος και το επίπεδο VOLTAGE ρυθμίζονται από τον κατασκευαστή και δεν αλλάζουν. Η συνήθης συχνότητα είναι 72 σφύξης / min (B.P.M) και 5 MILLIAMPERS (MAS). Υπάρχουν και άλλες συσκευές με άλλη συχνότητα και VOLTAGE. Σήμερα οι μη προγραμματισμένοι χρησιμοποιούνται σπάνια, διότι οποιαδήποτε μεταβολή χρειάζεται αντικατάσταση της γεννήτριας. Ενδείκνυται σε πρόσφατο ή διαλείποντα πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό ή σε μόνιμο πλήρη με πολλές εκτ. Κοιλιακές συστολές.

Συμπερασματικά οι κατ' επίκληση:

1. Έχουν μηχανισμό ευαισθησίας.
2. Μπορεί να είναι μόνιμοι ή προσωρινοί.
3. Όταν υπάρχουν πολλά κύματα P, ο βηματοδότης δεν δίνει ερέθισμα για συστολή και το SPIKE αναχαιτίζεται. Δίνει ερέθισμα μόνο αν χρειασθεί.
4. Είναι οι πλέον συνήθεις σήμερα.

Οι βηματοδότες αυτού εμφυτεύονται στο τοίχωμα της Δ. Κοιλίας. Υπάρχουν όμως και κοιλικοί βηματοδότες. Αυτοί αναπληρώνουν τεχνητώς το δεμάτιο του HIS. Με ειδικό μηχανισμό ρυθμίζεται η λειτουργία τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μεταβιβάζουν τα ερεθίσματα για κοιλιακή διέγερση σε φυσιολογική χρονική σχέση με τη διέγερση των κόλπων.

Ενδείκνυται σε συγγενή κολποκοιλιακό αποκλεισμό ή μετά από τραυματισμό του δεματίου HIS κατά τη διάρκεια καρδιοχειρουργικών επεμβάσεων.

Είδη προσωρινών βηματοδοτών.

Οι προσωρινοί βηματοδότες χρησιμοποιούνται για μικρό χρονικό διάστημα έως ότου αναταχθούν οι βλάβες.

Υπάρχουν (4) τέσσερα είδη:

1. Ο εξωτερικός (το ρεύμα μεταβιβάζεται από αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια μέσω του δέρματος). Είναι ένας βηματοδότης που δεν χρειάζεται αιματηρή επέμβαση για να τοποθετηθεί.

2. Ο διαδωρακικός. Τοποθετείται στην καρδιά διά μέσου του δωρακικού τοιχώματος με παρακέντηση.
3. Ο επικαρδιακός. Συνήθως τοποθετείται επικαρδιακά μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις.
4. Ο διαφλέβιος ή ενδοκαρδιακός. Το ηλεκτρόδιο προωθείται μέσω μιας φλέβας στη δεξιά κοιλία. Το ένα άκρο (κορυφή) του ηλεκτροδίου προωθείται στην καρδιά δια μέσου ακτινοσκοπικού μηχανήματος ή δια μέσου φουσκωμένου με αέρα μπαλονιού (Swan - Ganz) το δε άλλο άκρο του (εγγύς άκρον) συνδέεται με εξωτερική γεννήτρια (βηματοδότη) που χειριζόμαστε κατά βούληση για το χρονικό διάστημα που έχει ανάγκη ο άρρωστος. Μετά το πέρας αφαιρείται το ηλεκτρόδιο.

Τελευταίες εξελίξεις στους βηματοδότες.

Είναι:

- a) Οι βηματοδότες αυξομειωμένης συχνότητας. Συχνά οι βηματοδότες εμφυτεύονται σε νεαρά άτομα και η στάθμη τους συχνότητα στις 72 σφύξεις ανά λεπτό π.χ τους εμποδίζει στις μεγάλες προσπάθειες εάν δεν έχουν αυτόχθονα ρυθμό. Έτσι έχουν εφευρεθεί βηματοδότες που αυξάνουν την συχνότητα όταν ο οργανισμός το απαιτεί. Οι πλέον χρησιμοποιούμενοι είναι αυτοί που μέσω του εξωηλεκτρικού κρυστάλλου στη γεννήτρια ανιχνεύουν τη μυϊκή δραστηριότητα που όταν αυτή αυξάνεται, αυτομάτως αυξάνεται και η καρδιακή συχνότητα. Άλλοι βηματοδότες μεταβάλλουν τη συχνότητα ανιχνεύοντας την

αναπνευστική συχνότητα, τη θερμοκρασία του σώματος ή τη μεταβολή του Q - T διαστήματος που προκαλούν οι κατεχολαμίνες του οργανισμού.

- β. Οι αντιταχυκαρδικοί βηματοδότες που όταν ανιχνεύσουν ταχυκαρδία (συνήθως χρησιμοποιείται για υπερκοιλιακές) δίδουν προγραμματισμένα ερεθίσματα στη διάρκεια της ταχυκαρδίας ώστε να τη σταματήσουν. Τα ερεθίσματα προγραμματίζονται αφού έχει προηγηθεί ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος.
- γ. Οι βηματοδότες - απινιδωτές. Τοποθετούνται σε αρρώστους που έχουν επιζήσει από αιφνίδιο θάνατο (κοιλιακή μαρμαρυγή ή κοιλιακή ταχυκαρδία) που δεν σχετίζονται με οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου. Όταν συμβεί κοιλιακή μαρμαρυγή ή άλλη επικίνδυνη κοιλιακή ταχυκαρδία δίδουν αυτόματα ηλεκτρικό Shock ώστε να σταματήσει. Μειονεκτήματα τους είναι το μεγάλο κόστος και το ότι η τοποθέτησή τους απαιτεί καρδιοχειρουργική επέμβαση.

2.5 Χρήσιμες έννοιες για την κατανόηση των βηματοδοτών

Για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των βηματοδοτών προτάσσονται ορισμένες βασικές έννοιες.

Αυτόματο διάστημα βηματοδότη. Είναι το διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών βηματοδοτικών ερεθισμάτων (spikes) όταν ο βηματοδότης βηματοδοτεί συνεχώς και χωρίς επίδραση του μαγνήτη (αυτόματο

διάστημα) ή μετά την τοποθέτηση μαγνήτη (μαγνητικό διάστημα). Τα δύο παραπάνω διαστήματα συνήθως διαφέρουν μεταξύ τους.

Διάστημα εκ διαφυγής. Είναι το διάστημα που παρέρχεται μετά από αυτόχθονο ερέθισμα που γίνεται αισθητό από τον κυρίως βηματοδότη, μέχρι το επόμενο βηματοδοτικό ερέθισμα. Το διάστημα εκ διαφυγής, σε μερικούς βηματοδότες είναι μεγαλύτερο του αυτόματου διαστήματος και η διαφορά αυτών δημιουργεί την υστέρηση συχνότητας (rate hysteresis).

Ανερέδιστη περίοδος βηματοδότη. Είναι η περίοδος κατά την οποία ο μηχανισμός της αίσθησης στους κατά επίκληση βηματοδότες δεν λειτουργεί. Κατά την περίοδο αυτή ο κυρίως βηματοδότης είναι αδύνατο να απελευθερώσει ερέθισμα (να βηματοδοτήσει) - ανερέδιστη περίοδος βηματοδότησης - καθώς επίσης και να αισθανθεί αυτόχθονα ή εξωτερικά ερεθίσματα - ανερέδιστη περίοδος αίσθησης. Η ανερέδιστη περίοδος βηματοδότησης ακολουθεί την απελευθέρωση ενός βηματοδοτικού ερεθίσματος, ενώ η ανερέδιστη περίοδος αίσθησης ακολουθεί την αίσθηση ενός αυτόχθονου ή εξωτερικού ηλεκτρικού ερεθίσματος. Η ανερέδιστη περίοδος βηματοδότησης και η ανερέδιστη περίοδος αίσθησης συνήθως είναι ίσες, δυνατόν όμως να διαφέρουν. Ο σκοπός και η κλινική σημασία της ύπαρξης της ανερέδιστης περιόδου είναι να περιορίζει τη μέγιστη συχνότητα στην οποία ο βηματοδότης θα απαντάει στα συμπλέγματα QRS. Αν δεν υπήρχε θα μπορούσε να απαντάει σε πολύ μεγάλες κοιλιακές ή κολπικές συχνότητες. Επίσης η μεγάλη ανερέδιστη περίοδος προφυλάσσει τον βηματοδότη από την άσκοπη αίσθηση του κύματος T.

Σχετικώς ανερέδιστη περίοδος βηματοδότη. Είναι η περίοδος που ακολουθεί την ανερεδιστή περίοδο κατά την οποία ο μηχανισμός της αίσθησης δεν έχει αποκτήσει λειτουργικότητα ή την πλήρη ευαισθησία του. σε μερικούς βηματοδότες ένα ερέθισμα που πέφτει στην περίοδο αυτή δυνατόν να προκαλέσει ατελή επανακύκλωση με βραχύ διάστημα εκ διαφυγής. Μερικά εργοστάσια έχουν ενσωματώσει στους κυρίως βηματοδότες μια «περίοδο θορύβου» στο τέλος της ανερέδιστης περιόδου με σκοπό να προστατεύσουν τον βηματοδότη από παρατεταμένη αναστολή εξ αιτίας εξωτερικών ερεθισμάτων. Η περίοδος αυτή ατυχώς έχει επίσης ονομαστεί και σχετικών ανερέδιστη περίοδος.

Περίοδος ετοιμότητας του βηματοδότη. Είναι η περίοδος από το τέλος της ανερέδιστης περιόδου μέχρι το τέλος του αυτόματου διαστήματος ή του διαστήματος εκ διαφυγής. Στην περίοδο αυτή ο βηματοδότης αισθάνεται ερεθίσματα και αν συμβεί να ανιχνεύσει ένα ερέθισμα θα επαναληφθεί ο κύκλος, θα ζαναμπί δηλαδή σε ανερέδιστη περίοδο και στη συνέχεια σε περίοδο ετοιμότητας. Πρέπει να έχουμε υπ' όψη ότι η σχεδίαση και η κλινική ανταπόκριση σε ερεθίσματα έξω από την ανερέδιστη περίοδο του βηματοδότη είναι δυνατόν να διαφέρουν ευρέως σύμφωνα με το κύκλωμα το προσχεδιασμένο από το εργοστάσιο κατασκευής. Οι περισσότεροι σύγχρονοι βηματοδότες είναι κατασκευασμένοι με ίσα αυτόματα και εκ διαφυγής διαστήματα. Στην πράξη το διάστημα εκ διαφυγής μετριέται στο ηλεκτροκαρδιογράφημα από την αρχή εκείνου του QRS συμπλέγματος (ή άλλου ηλεκτρικού

ερεθίσματος) που έγινε αισθητό από το βηματοδότη μέχρι το επόμενο βηματοδοτικό ερέθισμα.

2.6 Διαχρονικές εξελίξεις τεχνητής βηματοδότησης - Παρελθόν - Παρόν - Μέλλον

Από το 1952 όταν ο Zoll εισήγαγε την τεχνική της διεγέρσεως της καρδιάς με τη μέθοδο του ερεθισμού του θώρακα μέχρι το 1971 όταν άρχισε να γίνεται λόγος για τον «ιδανικό βηματοδότη» της καρδιάς η τεχνητή βηματοδότηση του μυοκαρδίου πέρασε διαδοχικά από διάφορα στάδια εξέλιξης.

Τα πρώτα άλματα έγιναν στο διάστημα μεταξύ 1957 - 1960 όπου επινοήθηκαν τα προσωρινά και τα εμφυτεύσιμα ηλεκτρόδια βηματοδοτήσεως, η διαδερμική επείγουσα προσωρινή βηματοδότης, η διαφλέβια προσωρινή και μόνιμη ενδοκαρδιακή βηματοδότηση οι μικροί εξωτερικοί βηματοδότες που λειτουργούν με μπαταρίες η βηματοδότηση με ραδιενεργά κύματα και η ανακάλυψη του εμφυτεύσιμου συστήματος βηματοδότησης (ηλεκτροδίων και κυρίως βηματοδότη). Ο τρόπος βηματοδοτήσεως, πάντως παρέμεινε ο ίδιος και αυτός ήταν η βηματοδότηση σταθεράς συχνότητας (VOO) και η μόνιμη ένδειξη ήταν διαταραχές της κολποκοιλιακής αγωγής και μάλιστα ο 3ου βαθμού κολποκοιλιακός αποκλεισμός στα 85% των περιπτώσεων.

Μέχρι το 1973, όταν δημοσιεύτηκαν οι γενικές γραμμές για τη δημιουργία ενός «ιδανικού βηματοδότη» έγιναν σημαντικές πρόοδοι. Σχεδόν όλοι οι μόνιμοι βηματοδότες VVI ή AAI, VVT ή AAT και VAT,

ΑΟΟ ή AVI βελτιώθηκαν οι συσσωρεύτες των, (αν και ακόμη υδραργύρου/ γευδαργύρου). Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του κυρίως βηματοδότη, τα ηλεκτρόδια βηματοδοτήσεως, η διάρκεια ερεθισμού του μυοκαρδίου από το βηματοδοτικό ερέθισμα και ο τρόπος παρακολούθησεως των ασθενών με μόνιμο βηματοδότη. Τροποποιήθηκαν επίσης ενδείξεις βηματοδοτήσεως με αποτέλεσμα 32% των ασθενών να βηματοδοτούνται λόγω σύνδρομου του νόσунτος φλεβοκόμβου. Εν τω μεταξύ αναγνωρίστηκε η ανάγκη και τα πλεονεκτήματα της κοιλιακής βηματοδοτήσεως στην κατηγορία αυτή των ασθενών, αλλά τα προβλήματα που προέκυγαν από τη βηματοδότηση μέσω του στεφανιαίου κόλπου και τα κοιλικά ηλεκτρόδια είχαν σαν αποτέλεσμα την περιορισμένη χρήση των βηματοδοτών αυτών. Το 1970 μόνο το 1% των ασθενών βηματοδοτούνταν λόγω ταχυκαρδιών αν και οι αρχές για τον τρόπο αυτό βηματοδοτήσεως είχαν μελετηθεί αρκετά. Η ηλικία και το φύλλο δεν άλλαξαν σημαντικά στο διάστημα αυτό. Έτσι στη δεκαετία μεταξύ 1970-1980 το 82% - 90% των ασθενών με μόνιμο βηματοδότη έχουν ηλικία 60 - 90 ετών. Η κατανομή της ηλικίας ίσως κατέλθει κάπως αν η προφυλακτική βηματοδότηση σε ασθενείς με επιμηκυμένο Η - V χρόνο κατάσσει γενικώς παραδεκτή, καθώς επίσης και όταν η μελέτη των ασθενών με ανδισταμένες σε φάρμακα υπερκοιλιακές και κοιλιακές ταχυκαρδίες κατασσει περισσότερο ακριβής όσον αφορά τον μηχανισμό γενέσεως των και εν συνέχεια το σχεδιασμό κατάλληλου βηματοδότη για των τερματισμών των.

Διαχρονικές εξελίξεις στην κατασκευή του κυρίως βηματοδότη

Οι τρεις αρχικοί στόχοι όσον αφορά την κατασκευή του κυρίως βηματοδότη, δηλαδή το σχήμα, το μέγεθος του και η συνοχή του, πέρασαν διαδοχικά από διάφορα στάδια. Έτσι στην τελευταία πενταετία οι κυρίως βηματοδότες είναι σημαντικά μικρότεροι, λεπτότεροι και ελαφρότεροι των αρχικών. Η ελάττωση του πάχους των από 2,4 (2,5 ± 2,2) στα 1,7 (1,9 ± 1,6) cm του όγκου των από 75 (60,5 ± 110,9) στα 52 (35 ± 69,1) cm³ και του βάρους των από 140 (110 ± 185) στα 93,8 (55 ± 165) gr έγινε εις όφελος - αντί εις βάρος της διάρκειας ζωής των. Ο τέταρτος στόχος που αφορά την τεχνική της εμφυτεύσεως έφθασε σε πολύ καλό σημείο με αποτέλεσμα να ελαττωθούν σχεδόν στο ελάχιστο οι κίνδυνοι κατά την εμφύτευση, και ο χρόνος εκδέσεως του ασθενούς και του ιατρού στην ακτινοβολία.

Διαχρονικές εξελίξεις στο ηλεκτρόδιο

Τα διαφλέβια ηλεκτρόδια βηματοδοτήσεως μπήκαν στην καθημερινή κλινική χρήση το 1970 και από τότε δεν άλλαξε πολύ ο τρόπος εμφυτεύσεως των. Θραύσεις των ηλεκτροδίων ή της μονώσεως από την οποία περιβάλλονται συμβαίνει σε ποσοστό 2% το χρόνο. Η συχνότητα μετακινήσεως κατά διάφορες στατιστικές κυμαίνεται από 10-22% σε μη έμπειρα κέντρα, αλλά δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 - 3% σε έμπειρα κέντρα.

Μια ποικιλία νέων ηλεκτροδίων με δυνατότητα αγκιστρώσεως δοκιμάζεται τελευταία με σκοπό να ελαττωθεί στο ελάχιστο η

συχνότητα μετακινήσεως. Τέτοια ηλεκτρόδια είναι εκείνα με έλικες στο άκρο που βιδώνονται στο κοιλιακό μυοκάρδιο ή το ενδοκάρδιο ή στις δοκίδες της δεξιάς κοιλιάς, με πλαστικά ή μεταλλικά δοντάκια που αγκιστρώνονται στο κοιλιακό μυοκάρδιο ή το ώτιο του κόλπου και με άλλα ανάλογα με δυνατότητα παθητικής ή ενεργητικής αγκιστρώσεως.

Διαχρονικές εξελίξεις στον ωδό βηματοδοτήσεως

Η αρχική σκέψη του χαμηλού ουδού βηματοδοτήσεως με σκοπό την εξασφάλιση ενέργειας επιτεύχθηκε σήμερα σε μεγάλο βαθμό με τη σμίκρυνση του ηλεκτροδίου και της διάρκειας του ερεθίσματος. Είναι επίσης πολύ πιθανό ότι μερικά απ'αυτά τα ηλεκτρόδια με τις τροποποιήσεις στο άκρο που εμφυτεύεται στην καρδιά να ελαττώσουν στο ελάχιστο την συχνότητα μετατοπίσεως χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν απαιτείται και καλή τεχνική για την τοποθέτησή τους. Έρευνες επίσης γίνονται για την εξεύρεση κατάλληλων υλικών που θα αντέχουν για πολύ μακρό χρονικό διάστημα ή εφ'όρου ζωής και που θα ελαττώσουν τη συχνότητα θραύσεως. Ένας άλλος μελλοντικός στόχος της συνεχιζόμενης έρευνας είναι να αυτορυθμίζεται ο ουδός βηματοδοτήσεως χωρίς να χρειάζεται ρύθμιση εξωτερικά ή βηματοδότησης υψηλού δυναμικού. Ο ουδός αισθήσεως (ανιχνεύσεως) είναι μια άλλη παράμετρος που πρέπει να ελέγχεται κατά τη διάρκεια της εμφυτεύσεως, για τα σημερινά μοντέλα των βηματοδοτών. Ο καλύτερος τρόπος για το σκοπό αυτό είναι ο έλεγχος της ταχύτητας ανόδου της ενδογενοειδούς αποκλίσεως του ενδοκοιλιοτικού δυναμικού.

Διαχρονική εξέλιξη στη διάρκεια ζωής των βηματοδοτών

Η διάρκεια ζωής των βηματοδοτών με συσσωρευτές υδράργυρου κυμαίνονται γύρω στα 2 έτη. Η επόμενη γενιά βηματοδοτών με συσσωρευτές γευδαργύρου/ υδραργύρου με καλύτερα ηλεκτρονικά κυκλώματα και με προσδόκιμο ζωής 5 ετών αντικαταστάθηκε σταδιακά από τη γενιά των βηματοδοτών με συσσωρευτές λιθίου, παρά το χαμηλό τους κόστος.

Η κατάλληλη συσκευή και η πρόοδος στα ηλεκτρονικά κυκλώματα των βηματοδοτών λιθίου υπόσχεται μια διάρκεια ζωής από 5-15 έτη και τούτο θα έχει σαν αποτέλεσμα την εφ'όρου ζωής διάρκεια των βηματοδοτών περίπου για τα 3/4 των ασθενών. Η χρησιμοποίηση του ραδιενεργού πλουτωνίου για τους ατομικούς βηματοδότες υπόσχεται διάρκεια ζωής έως 20 χρόνια, αν και η χρήση της είναι περιορισμένη και μόνο για τα νεαρής ηλικίας άτομα.

Προγραμματιζόμενοι βηματοδότες

Η δυνατότητα αναίμακτου προγραμματισμού ενός εμφυτευμένου βηματοδότη αποτελεί σήμερα μια πραγματικότητα και όλο και περισσότερα εργοστάσια προσαρμόζονται προς την κατεύθυνση αυτή. Ο προγραμματισμός αφορά τη συχνότητα, το δυναμικό εξόδου, την ευαισθησία για τη λειτουργία της αισθητής του βηματοδότη, τη διάρκεια εφαρμογής του ερεθίσματος, τη διάρκεια της ανερέθιστου περιόδου, τη διάρκεια της κολποκοιλιακής καθυστέρησης (προκειμένου για βηματοδότη κατ'εξακολούθηση). Είναι επίσης δυνατόν να

προγραμματιστεί και το μοντέλο του βηματοδότη, να μετατραπεί δηλαδή σε βηματοδότη που βηματοδοτεί μόνον την κοιλία (VVI, VVT, VOO) σε βηματοδότη που βηματοδοτεί μόνον τους κόλπους (AAI, AAT, AOO) και σε βηματοδότη που βηματοδοτεί και τους κόλπους και τις κοιλίες (φυσιολογική βηματοδότηση) (VAT, DOO, DVI, VDTI).

Ο προγραμματιστής διαφέρει ανάλογα με το εργοστάσιο κατασκευής. Προβλήματα είναι δυνατόν να προκύψουν και γι' αυτό η παρακολούθηση των ασθενών αυτών και οι προγραμματισμοί πρέπει να γίνονται από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό που γνωρίζει όλο το θέμα. Η χρησιμοποίηση αυτών των βηματοδοτών για ορισμένες περιπτώσεις ασθενών, είναι ενδεδειγμένη διότι τους εξασφαλίζει περισσότερη διάρκεια ζωής και καλύτερη ποιότητα ζωής.

Μελλοντικές τάσεις

Από τη μέχρι τώρα εξέλιξη στο πεδίο της τεχνητής βηματοδοτήσεως της καρδιάς διαφαίνεται ότι τα κυριότερα σημεία μελλοντικής αναπτύξεως είναι τα ακόλουθα: 1) Μικρότερο μέγεθος των βηματοδοτών με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής με συσώρευτες λιθίου, 2) Ασφαλέστερη εμφύτευση του ηλεκτροδίου με μικρότερο ουδό βηματοδοτήσεως τόσο στις κοιλίες όσο και στους κόλπους με τη βοήθεια ενεργητικής αγκιστρώσεως του ηλεκτροδίου, χρησιμοποιώντας ηλεκτρόδια με άγκιστρα, με πτερύγια, με μαλακά ή σκληρά άκρα, με μπαλονάκι, με έλικες που βιδώνουν ή με δοντάκια αγκιστρώσεως, 3) Η εκτεταμένη χρήση των προγραμματιζομένων βηματοδοτών με τους οποίους θα υπάρχει η δυνατότητα αναίμακτου ρυθμίσεως όχι μόνο της συχνότητας

και του δυναμικού εξόδου του βηματοδότη αλλά και άλλων παραμέτρων, όπως της διάρκειας του ερεθίσματος, της ευαισθησίας του βηματοδότη (VVI, VVT κλ.π) του τρόπου βηματοδοτήσεως (σταθεράς συχνότητας ή κατ'επίκληση) του P - R διαστήματος κάθε μιας ξεχωριστά ή σε συνδυασμό αυτών.

Επίσης αυτόματη προειδοποίηση για επικείμενη εξάντληση του βηματοδοτή και τηλεμετρική μεταφορά ενδοκαρδιακών δεδομένων καθώς και άλλων παραμέτρων ανάλογα με τις ενδείξεις. 4) Ασφαλέστερο μηχανισμό αισθήσεως των βηματοδοτών με την καθιέρωση διεθνούς τρόπου ελέγχου του ουδού αισθήσεως και βηματοδοτήσεως κατά τη στιγμή της εμφυτεύσεως. 5) Περισσότερο «φυσιολογική» βηματοδότηση. 6) Η χρήση ειδικών βηματοδοτών για την ανάταξη ή την πρόληψη ταχυκαρδίας με ή χωρίς τον συνδυασμό αντιαρρυθμικών φαρμάκων. Το τελευταίο σημείο βρίσκεται σε αλματώδη ανάπτυξη και υπεισέρχεται στην κλινική εφαρμογή και τούτου χάρις στη δαυμάσια επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο στο πεδίο της βηματοδοτήσεως, πρόοδος η οποία συνεχίζεται και η οποία επιβάλλει μια καλά οργανωμένη μονάδα για την καλύτερη κλινική παρακολούθηση των ασθενών.

2.7 Ενδείξεις τεχνητής βηματοδοτήσεως

Μόνιμος βηματοδότης

Η μόνιμη τεχνητή βηματοδότηση της καρδιάς εφαρμόσθηκε στην αρχή σε συμπτωματικούς ασθενείς με διαταραχές της αγωγής. Τα

τελευταία χρόνια οι ενδείξεις μόνιμης βηματοδότησης έχουν αλλάξει σημαντικά και η απόφαση για την τοποθέτηση ή όχι βηματοδότη πρέπει να λαμβάνεται με μεγάλη προσοχή. Όταν η ένδειξη για την τοποθέτηση είναι σαφής πρέπει να καθορίζεται στη συνέχεια και ο κατάλληλος για κάθε περίπτωση τύπος του βηματοδότη και να λαμβάνεται υπόψη η ηλικία, η γενική κατάσταση του ασθενή, η υποκειμένη καρδιακή νόσος όπως επίσης και οι μηχανισμοί των ποικίλων καρδιακών αρρυθμιών.

Η μόνιμη καρδιακή ηλεκτρική βηματοδότηση πρωτιστά επιβάλλεται σε τρεις ομάδες βραδυαρρυθμιών: Στον κολποκοιλιακό αποκλεισμό στους δεσμικούς αποκλεισμούς και στη νόσο του φλεβόκομβου. Ποιο σπάνια ένδειξη θεωρείται το σύνδρομο του ευερέδιστου καρωτιδικού κόλπου. Η ποσοστιαία αναλογία των τριών πρώτων παθήσεων στους φέροντες βηματοδότη εκτιμάται αντίστοιχα γύρω στα 60, 10, και 30%.

Σε έλλειψη μιας ικανοποιητικής εναλλακτικής φαρμακευτικής θεραπείας για την αντιμετώπιση των βραδυαρρυθμιών η ένδειξη για ηλεκτρική βηματοδότηση της καρδιάς είναι αναντίρρητη σ'όλες εκείνες τις περιπτώσεις καλώς διαγνωσμένες και συμπτωματικές. Αντίθετα αμφισβητούμενη ή γεμάτη αμφιβολίες μπορεί να καταστεί η ένδειξη για βηματοδότηση στις περιπτώσεις εκείνες, εξ'άλλου όχι πολύ σπάνιες, στις οποίες η βραδυρρυθμία έχει παροξυσμικό χαρακτήρα με άτυπη συμπτωματολογία και αμφίβολη ως επί το πλείστον όταν οι βασικές ΗΚΓ/ γραφικές αλλοιώσεις είναι ελάχιστα σημαντικές. Άλλο τόσο πολύπλοκη, είναι η προβληματική των ενδείξεων, στις διαταραχές της κολποκοιλιακής αγωγιμότητας ή ενδοκοιλιακής άνευ συμπτωμάτων

ικανές να εξελιχθούν σε βαριές αρρυθμίες ή και καρδική παύση. Στην πρώτη περίπτωση η θεραπευτική εκτίμηση υπόκειται στην κλινική και εργαστηριακή παρατήρηση ακόμα και μακρόχρονη, αλλά και στις απαντήσεις των διαγνωστικών τεστς ικανών να διερευνήσουν την εφεδρεία της καρδιακής αγωγιμότητας και διεγερσιμότητας.

Στη δεύτερη περίπτωση η ευκαιρία για να προχωρήσει κανείς στην τοποθέτηση βηματοδότη, πρωταρχικά εκτιμάται στη βάση των γνώσεων πάνω στην πορεία της αρρυθμίας. Σε κάθε περιστατικό όταν απουσιάζει η απόδειξη μιας ανώτερης ή σοβαρής βραδυρρυθμίας, η ένδειξη πρέπει να ξεκινά από την ανάλυση άλλων παραγόντων όπως: Η μετεξέλιξη σε αναπηρικό χαρακτήρα του συμπτώματος, η βασική καρδιοπάθεια, η επίδραση πιθανής ταυτόχρονης φαρμακευτικής θεραπείας, το κοινωνικό - γεωγραφικό περιβάλλον, η δραστηριότητα του ασθενή, η δυνατότητα για έλεγχο, η διαθεσιμότητα αποθεμάτων διατιθέμενων στην υγειονομική δαπάνη και τελικά η ψυχολογική αντιμετώπιση της κάθε περίπτωσης.

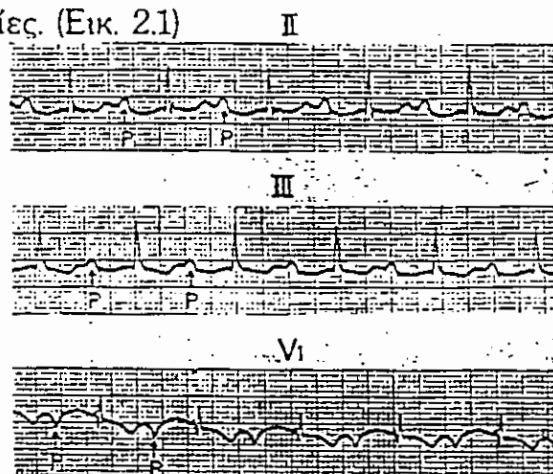
Πρόσφατα οι νεώτεροι βηματοδότες πολυπρογραμματιζόμενοι κοιλιακοί και δύο κοιλοτήτων έχουν πλατύνει τα φάσμα των ενδείξεων εφόσον επιτρέπουν την απόφυση των πολυάριθμων δυσχερειών των συμβατικών συνηθισμένων βηματοδοτών των οποίων η χρήση τους περιορίζεται σε επιλεγμένες περιπτώσεις αυστηρά συμπτωματικές. Οι δυνατότητες τους, τους καθιστούν προνομιούχους στους παροξυσμικούς ολικούς κολπο-κοιλιακούς αποκλεισμούς ρυθμίζοντας την συχνότητα του βηματοδότη σε τιμές επιφυλακής ώστε να επιτυγχάνονται ερεθισμοί παραφυσιολογικοί επιτρέποντας πράγματι τη χρήση της ηλεκτρικής

προστασίας με το πλεονέκτημα και της θεραπευτικής και προληπτικής λειτουργίας τους. Μια παροξυσμική βραδυαρρυθμιά μπορεί να συνοδεύεται επανηλλειμένως σε επαναλαμβανόμενα διαστήματα ελέγχου από φυσιολογικό ΗΚΓ/γράφημα. Τέτοιο γεγονός μπορεί να θέτει πολλές ανακρίβειες τόσο διαγνωστικές όσο και θεραπευτικές. Εν τούτοις η μακρόχρονη παρατήρηση και η χρησιμοποίηση φαρμακολογικών και ηλεκτροφυσιολογικών τεστ επανηλλειμένως, καταλήγουν με το να διαλευκάνουν τέτοιες περιπτώσεις. Οι παροξυσμικές βραδυαρρυθμίες με φυσιολογικό ΗΚΓ/μα οφείλονται σε φλεβοκοιλιακό αποκλεισμό και σε αποκλεισμό εντός των δεματίων.

Κολποκοιλιακοί αποκλεισμοί

Κολποκοιλιακός αποκλεισμός 1ου βαθμού.

Στο ΗΚΓ/μα παρατηρείται επιμήκυνση του P-R περισσότερο από 0,20 - 0,36 seconds. Τα κύματα P είναι φυσιολογικά πριν από κάθε QRS. Υπάρχει μια απλή επιβράδυνση της αγωγής του ερεθίσματος από τους κόλπους στις κοιλίες. (Εικ. 2.1)



Εικόνα 2.1 Κολποκοιλιακός αποκλεισμός πρώτου βαθμού με αύξηση του διαστήματος PR 0,36 sec.

Αίτια: Συχνή αιτία είναι η λήψη μεγάλων δόσεων δακτυλίτιδος. Στο ρευματικό πυρετό μπορεί επίσης να παρατηρηθεί κατά την οξεία φάση. Παρατηρείται και στο οξύ έμφραγμα του κατωτέρου (οπισθίου τοιχώματος, γιατί το έμφραγμα, αυτό οφείλεται συνήθως σε απόφραξη της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας, η οποία χορηγεί κλάδο για τον κόμβο των Aschoff - Tawara. Άλλα αιτία είναι υπερκαλιαιμία, σύφιλη και ιδιοπαθής.

Θεραπεία: Δεν τίθεται καμιά ένδειξη για ηλεκτρική βηματοδότηση στις ασυμπτωματικές περιπτώσεις. Με συμπτώματα ή αμφίβολο ιστορικό ενδίκνεται ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος και η τοποθέτηση ενός βηματοδότη τότε μόνο όταν αποδεικνύεται η ύπαρξη βλάβης εντός του δεματίου του Hiss. Αμφισβητήσιμη είναι η ένδειξη για μόνιμη βηματοδότηση στον κολλοκοιλιακό αποκλεισμό 1ου βαθμού ενός του δεματίου του Hiss σε απουσία κλινικών ενδείξεων. Επί δακτυλίτιδος αρκεί η διακοπή ή μείωση του φαρμάκου. Επί εμφράγματος συνίσταται παρακολούθηση.

Κολποκοιλιακός Αποκλεισμός 2ου βαθμού

Για θεραπευτικούς σκοπούς είναι χρήσιμη η διάκριση σε δύο μορφές: Mobitz I και Mobitz II.

Mobitz I. Παρουσιάζεται προοδευτική επιμήκυνση του διαστήματος P - Q ή P - R μέχρις ότου ένα P δεν ακολουθηθεί από QRS σύμπλεγμα. Μετά από παύλα ξαναρχίζει το ίδιο φαινόμενο. Ευρίσκεται συνήθως εντός του κόμβου και έχει ευνοϊκή εξέλιξη.

Αίτια είναι η δηλητηρίαση με δακτυλίτιδα και το κατώτερο έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Θεραπεία: Επί καταχρήσεως δακτυλίτιδας, διακοπή ή μείωση του φαρμάκου. Χωρίς συγκοπτική συμπτωματολογία δεν υπάρχει ένδειξη για τοποθέτηση βηματοδότη, εκτός απ'αυτά τα περιστατικά στα οποία η βραδυκαρδία οδηγεί σε αιμοδυναμική δυσλειτουργία και ο ασθενής απαιτεί καρδιοκινητική θεραπεία αντιαρρυθμική ή αντιadrenergική. Στο έμφραγμα του μυοκαρδίου η χορήγηση ατροπίνης μπορεί να αποκαταστήσει την κολποκοιλιακή αγωγιμότητα.

Δοσολογία ατροπίνης: Χορηγούνται 0,25 mg (1/4 του cc) ενδοφλεβίως ανά 2 min μέχρι ολικής δόσεως 1,5 mg.

Mobitz II, Κολποκοιλιακός αποκλεισμός 2: 1. Αναλογία των κυμάτων P προς τα QRS συμπλέγματα 2:1 (όπως στο ΗΚΓ δεξιά) 3:1 ή 4:1. Οι παλμοί πέφτουν σ'αυτή την αναλογία (τα τόξα δείχνουν κύματα P που δεν άγονται). Ευρίσκεται κάτω από τον κόμβο και εξελίσσεται συχνά σε ολικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό. (Εικ. 2.2) Οφείλεται σε πρόσδιο έμφραγμα του μυοκαρδίου.



Εικόνα 2.2. Κολποκοιλιακός αποκλεισμός δευτέρου βαθμού 2:1 με σταθερό το διάστημα PR σε κάθε αγόμενο προς τις κοιλίες κολπικό ερέθισμα (Τα βέλη δείχνουν τα επάρματα P)

Στο Mobitz II υπάρχει ένδειξη για βηματοδότη ακόμα και σε ασυμπτωματικά περιστατικά. Ως επί το πλείστον σε παρουσία διαταραχών της ενδοκοιλιακής αγωγιμότητας. Η ένδειξη για βηματοδότη τίθεται εκτός από τη δυνατή και συχνή εξέλιξη της αρρυθμίας σε ολικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό, αντιθέτως από το ότι συμβαίνει στο Mobitz I σχεδόν πάντα όταν κατά την κόπωση ελαττώνεται η κοιλιακή συχνότητα. Στον κολποκοιλιακό αποκλεισμό 2:1 η τοποθέτηση βηματοδότη εξαρτάται από τη θέση του κολποκοιλιακού αποκλεισμού εντός του κόμβου ή κάτω απ' αυτόν στο δεμάτιο Hiss.

Κολποκοιλιακός Αποκλεισμός Υψηλού Βαθμού - Κολποκοιλιακός Αποκλεισμός Χρόνιος Σταθερός ή Διαλλείπων

Παρατηρείται πλήρης διακοπή αγωγής των ερεθισμάτων από τους κόλπους στις κοιλίες. Οι κόλποι με την κανονική τους συχνότητα συστέλλονται, ενώ οι κοιλίες συστέλλονται από βηματοδότη που υπάρχει χαμηλά στους κλάδους του δεματίου Hiss ή στις κοιλίες. Τα κέντρα αυτά δίνουν ερεθίσματα σε συχνότητα 30-50/min. Η κολπική συχνότητα είναι σταθερά μεγαλύτερη από την κοιλιακή. Στο ΗΚΓ/μα παρατηρείται πλήρης ανεξαρτησία συστολών μεταξύ κόλπων - κοιλιών. Η απόσταση μεταξύ των P, είναι ίση, καθώς και η απόσταση μεταξύ των QRS είναι επίσης ίση μεταξύ των. Τα QRS είναι ανώμαλα και διευρυσμένα. Το έπαρμα P, αλλάζει θέση, ως προς το QRS.

Η ένδειξη για βηματοδότηση είναι αναντίρρητη σ' όλες τις περιπτώσεις κολποκοιλιακού αποκλεισμού υψηλού βαθμού ή ολικού με κλινικές εκδηλώσεις είτε συγκοπτικών επεισοδίων είτε για τη

συνύπαρξη κοιλιακών ταχυαρρυθμιών. Η ύπαρξη αρρυθμιών υπόδηλοι αφ'εαυτού την τοποθέτηση βηματοδότη είτε για να αποφευχθεί τυχούσα διακινδυνεύση της αντιαρρυθμικής θεραπαείας επί παρούσια διαταραχής της αγωγιμότητας είτε για την πιθανή εξάρτηση αυτών τωναρρυθμιών από την κοιλιακή βραδυκαρδία σχετιζόμενη πάντα με την ενδεχόμενη αύξηση διασκόρπησης της κοιλιακής ανάκτησης. Στον ολικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό χωρίς συμπτώματα η ένδειξη για βηματοδότη εξαρτάται βασικά από τη θέση του αποκλεισμού. Πάνω ή κάτω από το δεμάτιο του Hiss. Η σωστή κατεύθυνση είναι ότι δεν υφίσταται ένδειξη για τοποθέτηση εάν η διαταραχή της αγωγιμότητας ευρίσκεται εντός του κόμβου (κολποκοιλιακός αποκλεισμός συνήθως με QRS στενό), γιατί σε τέτοιες περιπτώσεις ο συνδεσμικός βηματοδότης είναι πιο σταθερός και πιο ευαίσθητος στην κόπωση και στα φάρμακα, ενώ είναι αναντίρρητη η τοποθέτηση βηματοδότη όταν η θέση του αποκλεισμού είναι κάτω από τον κόμβο (συνήθως με QRS πλατύ) ενέκα της μεγαλύτερης αστάθειας του βηματοδοτικού κέντρου με θέση εντός του δεματίου του Hiss ή κάτω από αυτό και για τον επικείμενο μεγαλύτερο κίνδυνο για καρδιακή παύση. Η συντηρητική κατεύθυνση στον εντός του κόμβου κολποκοιλιακό αποκλεισμό για μη μόνιμη βηματοδότηση μπορεί να τηρηθεί μόνο με την προϋπόθεση ότι η ενδοκομβική θέση του αποκλεισμού θα έχει αποδειχθεί με το ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο και όχι μόνο από το ΗΚΓ/μα. (Το κριτήριο του στενού QRS δεν είναι παθογνωμικό για τον καθορισμό της θέσεως εντός του κόμβου ή όχι του αποκλεισμού, επειδή σ'ένα αριθμό όχι αμελητέο ολικού κολποκοιλιακού

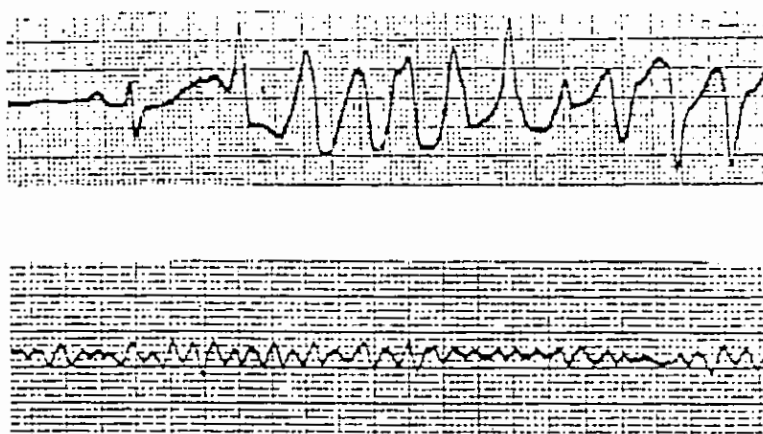
αποκλεισμού με στενό QRS η ηλεκτροφυσιολογική διερεύνηση πιστοποιεί μια βλάβη εντός του δεματίου του Hiss και διχασμό του δυναμικού του. εκτός αυτού στον κολποκοιλιακό αποκλεισμό χωρίς συμπτώματα η προστατευτική αγωγή δεν μπορεί να εφαρμοσθεί σ'όλα τα περιστατικά άλλα πρέπει να είναι εξειδικευμένη σε σχέση με την ηλικία του ατόμου, της κλινικής του κατάστασης και πιο πολύ την συχνότητα και σταθερότητα του συνδεσμικού βηματοδότη (όχι μόνο της ευαισθησίας του στις νευροφυτικές επιδράσεις εκτιμώμενων με διάφορους ηλεκτροφυσιολογικούς παράμετρους) όπως ο χρόνος ανάνηψης του κολποκοιλιακού κόμβου. Αξιόλογη σημασία μπορεί να έχει στα άνευ συμπτωμάτων περιστατικά η συνεχής δυναμική ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση Holter η οποία μπορεί να επισημάνει νυκτερινές βραδυκάρδιες φάσεις ακόμη σοβαρές ή και επικίνδυνες κοιλιακές αρρυθμίες σε άτομα που κατά τη διάρκεια της ημέρας παρουσιάζουν μια καλή κοιλιακή συχνότητα. Ενδύκνεται σε τέτοιες περιπτώσεις και η σύγχρονη εγκεφαλογραφική παρακολούθηση.

Συγγενής Αποκλεισμός

Ευρίσκεται συνήθως εντός του κόμβου με διάστημα HV κανονικό μόνο σπάνια έχει θέση εντός του δεματίου του Hiss. Συνήθως η καρδιακή συχνότητα είναι καλή με καρδιακό δείκτη κανονικό και γι'αυτό η ένδειξη για βηματοδότη τίθεται στα με συμπτώματα περιστατικά, με επεισόδια Morgani Adams Stokes ή καρδιακής ανεπάρκειας. Η συνύπαρξη οργανικών αλλοιώσεων προδιαθέτει στη

συμφορητική ανεπάρκεια και γι' αυτό παριστά ένδειξη για βηματοδότη και στα άνευ συμπτωμάτων περιστατικά.

Σύνδρομο ADAMS STOKES. Το σύνδρομο αυτό χαρακτηρίζεται από συγκοπτικές κρίσεις οι οποίες οφείλονται σε ισχαιμία του εγκεφάλου. Παρατηρείται σε ασθενείς με πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό. Τα συμπτώματα είναι ανάλογα με το βαθμό της εγκεφαλικής ισχαιμίας. Μπορεί να είναι απλή ζάλη, απώλεια συνείδησεως, ωχρότητα προσώπου. Αν η κρίση διαρκέσει περισσότερο από 15" υπάρχει κυάνωση, βαδιά ρογχώδης αναπνοή, σπασμοί - θάνατος. ΗΚΓ/κα ευρήματα: α) Σημαντική βραδυκαρδία, β) Ασυστολία (καρδιακή παύση). Αυτή μπορεί να συμβεί στη μετάπτωση του μερικού αποκλεισμού, σε πλήρη κολποκοιλιακό απόκλεισμο). γ) Κοιλιακή ταχυκαρδία. δ) Κοιλιακή μαρμαρυγή. (Εικ. 2.3)



Εικόνα 2.3. Ηλεκτροκαρδιακές εικόνες σε κρίση Adams stokes

Αμέσως μόλις διαπιστωθεί συγκοπτική κρίση η νοσηλεύτρια (-της) ευδιάζει το σώμα του ασθενούς και επιφέρει 2-3 ισχυρά χτυπήματα στην προκάρδια χώρα. Αν δεν υπάρχει ανταπόκριση εφαρμόζεται

καρδιοαναπνευστική ανάνηψη. Αν το ΗΚΓμα δείχνει κοιλιακή μαρμαρυγή εφαρμόζεται απινίδωση. Σε καρδιακή παύση χορηγείται αδρεναλίνη σε δόση 0,3 - 0,5 „ Εκ. Διαλύματος 1:1000. Ενδοφλεβίως ή ενδοκαρδιαίως ή ISUPREL σε συνεχή ενδοφλέβια έγχυση ή εφαρμόζεται ηλεκτρονικός βηματοδότης.

Μετεγχειρητικός Αποκλεισμός

Υπάρχει ένδειξη για βηματοδότηση σ'όλα τα περιστατικά με κολποκοιλιακό αποκλεισμό προχωρημένου σταδίου ή ολικό μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση, σύμφωνα δε με μερικούς ακόμη και στον μεταχειρουργικό παροδικό ολικό αποκλεισμό γιατί συχνά παρουσιάζει υποτροπές αν και πολλές φορές όυιμες. Στον μερικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό ή ολικό μετεμφραγματικό μόνιμο, η ένδειξη είναι αναντίρητη, ενώ οι αμφιβολίες αφορούν την επιθυμία για τοποθέτηση βηματοδότη προφυλακτικώς σε ασθενείς που στην πορεία μυοκαρδιακού εμφράγματος παρουσιάζουν ολικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό εντός του κόμβου ή Mobitz II διαλείποντα ή όταν παραμένει μόνιμα κάποιος δεσμικός αποκλεισμός. Η επικρατούσα αντίληψη είναι ότι η βηματοδότηση ενδुकνεΐται σε όλα τα περιστατικά πρόσθιου εμφράγματος επιπλέγμενου με ολικό κολποκοιλιακό αποκλεισμό ένεκα της υψηλής στάθμης αιφνίδιων θανάτων που παρατηρούνται εντός του πρώτου χρόνου η οποία θα μειώνονταν σε σημαντικό βαθμό στους ασθενείς στους οποίους προφυλακτικώς θα έχει χορηγηθεί τεχνητή βηματοδότηση.

Δεσμικοί Αποκλεισμοί

Το πρόβλημα των ενδείξεων για μόνιμη βηματοδότηση στους δεσμικούς αποκλεισμούς κατά ένα μέρος είναι αμφιλεγόμενο γιατί ακόμη δεν διατίθενται ακριβή δεδομένα σ'ότι αφορά την φυσική πορεία και ειδικά την πιθανή εξέλιξη σε καρδιακή παύση ή και τον αιφνίδιο θάνατο. Εκτός αυτού έχει πιστοποιηθεί ότι η συμπτωματολογία των δεσμικών αποκλεισμών ενίοτε ενισχύεται από συνυπάρχουσες κοιλιακές ταχυαρρυθμίες. Όπως έχει αποδειχθεί η μέτρηση του HV διαστήματος και μετά από φόρτωση με *ajia malina* δύναται ενίοτε να προσφέρει μια σημαντική διαγνωστική συμβολή, άλλα παράμενουν ακόμη ανακρίβειες σ'ότι αφορά τόσο την ευαισθησία όσο και την εξειδίκευση τέτοιου είδους δοκιμασίας. Η αντιμετώπιση που έχει τηρηθεί είναι ότι πρέπει κανείς να προχωρήσει στην τοποθέτηση ενός βηματοδότη ακόμη και σε ασθενείς άνευ συμπτωμάτων σε παρουσία ενός εκ των κάτωθι διαταραχών της αγωγιμότητας γενικά θεωρούμενων υψηλού κινδύνου, όπως ο δεξιός σκελικός ολικός αποκλεισμός μαζί με αριστερό οπισθίο ημιαποκλεισμό, σκελικός αποκλεισμός μερικό ή ολικός αμφίπλευρος εναλασσόμενος, τριδεσμικός αποκλεισμός ημιτελής ή εναλασσόμενος. Αυτή η αγωγή από μερικούς γιατρούς δεν είναι αποδεκτή, περισσότερο δε σ'ότι αφορά την ένδειξη για βηματοδότη σε δεξιό σκελικό αποκλεισμό με δεξιό οπίσθιο ημιαποκλεισμό χωρίς συμπτώματα. Πράγματι μερικές προκαταρκτικές παρατηρήσεις που υποδηλώνουν κίνδυνο καρδιακής παύσης πιο υψηλό απότι στο δεξιό σκελικό αποκλεισμό με αριστερό οπίσθιο ημι αποκλεισμό, δεν επαληθεύτηκαν

από επόμενες μελέτες στις οποίες διαπιστώθηκε και για τις δύο μορφές διδεσμικού αποκλεισμού ο ίδιος αρρυθμιολογικός κίνδυνος. Άρα είναι κοινή αποδοχή ότι η προφυλακτική ένδειξη στους ασυμπτωματικούς ασθενείς πρέπει να εκτιμάται σε παρουσία οργανική καρδιοπάθειας. Εάν δεν είναι σταθερή αλλά εξελίξιμη εμπεριέχει πράγματι έναν αρρυθμιολογικό κίνδυνο σημαντικά μεγαλύτερο και δεικνύει μια αναντίρρητα την μόνιμη προφυλακτική βηματοδότηση. Στους μονοδεσμικούς αποκλεισμούς όπως στο δεξιό ολικό σκελικό αποκλεισμό με αριστερό πρόσθιο ημιαποκλεισμό και στον αριστερό ολικό σκελικό αποκλεισμό, συνήθως δεν γίνονται άλλες διαγνωστικές διερευνήσεις, εκτός αυτών των περιπτώσεων στις οποίες η διαταραχή αγωγιμότητας εμφανίζεται σε προϋπάρχουσες εξελίξιμες καρδιοπάθειες. Μόνο στον αριστερό σκελικό αποκλεισμό (ολικό) με απόκλιση πολύ αριστερά του καρδιακού άξονα συνιστάται πιο εμπεριστατομένος έλεγχος.

Η ένδειξη για βηματοδότη κατά τα άλλα όχι ασυνήθη, σε μονοδεσμικούς και διδεσμικούς αποκλεισμούς σιωπηρούς ή με άτυπη συμπτωματολογία, υπόκειται στις ενδείξεις των αποτελεσμάτων του ηλεκτροφυσιολογικού ελέγχου με τις προϋπάρχουσες επιφυλάξεις για την προγνωστική σημασία των παραμέτρων που από αυτόν τον έλεγχο διαπιστώνονται. Όπως για ένα διάστημα $HV > 80 \text{ m sec}$, το οποίο διπλάσια μετά από χορήγηση αγιαμαλίνης ή η εμφάνιση ενός ολικού κολποκοιλιακού αποκλεισμού μεταβατικού, ο οποίος προκαλείται από το φάρμακο αυτό, υποδεικνύουν την τοποθέτηση μόνιμο βηματοδότη. Στα περιστατικά με αρνητική ηλεκτροφυσιολογική μελέτη αντιθέτως

συνιστάται μια προσεκτική αναμονή με την εκτέλεση περιοδικών ελέγχων τόσο κλινικών όσο και εργαστηριακών πριν προχωρήσει κανείς στην μόνιμη βηματοδότηση. Η τοποθέτηση βηματοδότη ενδεικνύεται στις περιπτώσεις δεσμικών αποκλεισμών, εκείνες με καθαρή συγκοπτική συμπτωματολογία ακόμη και σε έλλειψη πιστοποίησης μιας ανώτερης βραδυκαρδίας, φτάνει δε να είναι καταγορηματικά αποκλεισμένη οποιαδήποτε εξωκαρδιακή αιτία. Παρά δε τις κάποιες συγκρουόμενες απόψεις η ίδια τακτική ακολουθείται ακόμη και στις περιπτώσεις εκείνες με αρνητικό ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο εφόσον εκεί διαπιστωθεί η συσχέτιση με προχωρημένο στάδιο των δεσμικών αποκλεισμών συν τοις άλλοις συμπτωμάτων με διάστημα HV φυσιολογικό ή ελαφρώς παρατεταμένο. Αμφισβητούμενη είναι η ένδειξη για βηματοδότη στον σκελικό ολικό δεξιό αποκλεισμό με αριστερό πρόσδιο ημιαποκλεισμό ο οποίος δυνατόν να επακολουθήσει μετά από χειρουργικές επεμβάσεις στη μεσοκοιλιακή επικοινωνία ή στην τετραλογία του Fallot. Στους μετεμφραγματικούς δεσμικούς αποκλεισμούς, οι τρέχουσες απόψεις για ένδειξη βηματοδότη είναι αλληλοσυγκρουόμενες. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να γίνεται ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος και η ένδειξη για τοποθέτηση βηματοδότη να υπόκειται στην εκτίμηση των παρατηρουμένων παραμέτρων.

Νόσος του Φλεβόκομβου (Σ.Ν.Φ)

Βασική αιτία του Σ.Ν.Φ πρέπει να θεωρείται ανατομική βλάβη με συνέπεια στη φυσιολογική λειτουργία του φλεβόκομβου, που έχει σαν αποτέλεσμα μακροχρόνιο και συχνά μη αναστρέψιμη δυσλειτουργία του.

Η στεφανιαία νόσος και μάλιστα το έμφραγμα του μυοκαρδίου, βρέθηκε να είναι η πιο συχνή αιτία (50%) των περιπτώσεων του Σ.Ν.Φ. Ως δεύτερη αιτία (30 - 35%) του Σ.Ν.Φ είναι η ιδιοπαθής ίνωση του φλεβόκομβου και της φλεβοκομβο - κολπικής συνδέσεως. Σε μερικές περιπτώσεις βρέθηκε διήθηση του φλεβόκομβου από αμυλοειδή. Εκτός απ'αυτά τα αίτια, πολλά άλλα νοσήματα μπορεί να προκαλέσουν Σ.Ν.Φ, όπως η ρευματική βλάβη της καρδιάς, μυοκαρδιοπάθειες, συγγενείς καρδιοπάθειες, χειρουργικοί τραυματισμοί του φλεβοκόμβου, υπέρταση, περικαρδίτιδα, μυοκαρδίτιδα, διάχυτος ερυθηματώδης λύκος, μυϊκή δυστροφία, αταξία του Friedreich, κακοήδη νοσήματα, αιμοχρωμάτωση και διφθερίτιδα. Έχει επίσης περιγραφεί οικογενής περίπτωση του Σ.Ν.Φ συνύπαρξη με σύνδρομο επιμεμηκυσμένου Q-T ή με το σύνδρομο προπτώσεως μιτροειδούς βαλβίδας. Δεν υπάρχει ιδιαίτερη προτίμηση στο φύλο αλλά έχει περιγράψει μεγαλύτερη συχνότητα στους ηλικιωμένους άντρες παρά γυναίκες.

Ηλεκτροκαρδιογράμια ευρήματα: Ανάλογα με το βαθμό της δυσλειτουργίας του νοσούντος φλεβοκόμβου τα ΗΚΓ/ φικά ευρήματα ποικιλούν. Επιμένουσα φλεβοκομβική βραδυκαρδία είναι το συχνότερο (75-80%) και το πρωϊμότερο ΗΚΓ/φικό εύρημα σε ασθενείς με Σ.Ν.Φ. αυτό είναι δυνατόν να ακολουθείται ή να συνυπάρχει με ποικίλες ΗΚΓ/φικές ανωμαλίες καθώς το Σ.Ν.Φ εξελίσσεται. Αν και ένας βαθμός φλεβοκομβικής βραδυκαρδίας είναι συχνό εύρημα σε πολλά υγιή άτομα και ιδιαίτερα σε αθλητές, μια επιμένουσα μεγάλου βαθμού βραδυκαρδία, που δεν οφείλεται σε φάρμακα πρέπει να διερευνείται. Το Σ.Ν.Φ είναι

πολύ ύποπτο σε φλεβοκομβικό ρυθμό με συχνότητα μικρότερη 45/min με ή χωρίς συμπτώματα.

Φλεβοκομβική παύση - όταν το ερέθισμα δεν παράγεται στον φλεβόκομβο - ή φλεβοκομβο - κοιλιακός αποκλεισμός - όταν το ερέθισμα αδυνατεί να εξέλθει απ'τον φλεβόκομβο - είναι δύο άλλα ΗΚΓ/φικά ευρήματα στο Σ.Ν.Φ. Στη φλεβοκομβική παύση το μακρύ P-P διάστημα δεν έχει καμιά συσχέτιση με τον βασικό κύκλο του διαστήματος P-P. Ο φλεβοκομβο - κοιλιακός αποκλεισμός μπορεί να είναι τύπου Mobitz I ή Mobitz II. Το ΗΚΓ σε αποκλεισμό Mobitz II εμφανίζεται με μακρύ P-P διάστημα πολλαπλάσιο του βασικού φλεβοκομβικού κύκλου ενώ στον τύπο Mobitz I εμφανίζεται και με προοδευτική σμίκρυνση των κύκλων του P-P ώσπου ένα P να απωλεσθεί. Όταν ο βασικός φλεβοκομβικός κύκλος είναι ανώμαλος η διάκριση μεταξύ φλεβοκομβικής παύσεως και φλεβοκομβο - κοιλιακού αποκλεισμού είναι αδύνατη. Κομβικός ρυθμός λόγω διαφυγής με ή χωρίς βραδεία ή ασταδή φλεβοκομβική δραστηριότητα μπορεί να παρατηρηθεί στο Η.Κ.Γ. Αδυναμία αναλήψεως φλεβοκομβικού ρυθμού έπειτα από ηλεκτρική ανάταξη αποκαλύπτει λανθάνον Σ.Ν.Φ. Άλλη ΗΚΓ/φική εκδήλωση του Σ.Ν.Φ είναι το σύνδρομο βραδυκαρδίας - ταχυκαρδίας (Σ.Β.Τ) όπου περίοδοι βραδυκαρδίας και ταχυκαρδίας εναλλάσσονται ακανόνιστα. Αν και μερικοί συγγραφείς χρησιμοποιούν τους όρους Σ.Ν.Φ και Σ.Β.Τ χωρίς διάκριση οι δύο όροι δεν πρέπει να συγχέονται. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι το Σ.Β.Τ είναι μια ΗΚΓ/φική εκδήλωση του Σ.Ν.Φ και μάλιστα συνηθισμένη σε

προχωρημένη βλάβη του φλεβοκόμβου. Στο Σ.Β.Τ η βραδυκαρδία είναι συχνά εκσεσημασμένη φλεβοκομβική βραδυκαρδία και σπανιότερα κολπική μαρμαρυγή με βραδεία κοιλία και ανταπόκριση. Η συχνότερη ταχυαρρυθμία σε ΣΒΤ είναι η κολπική μαρμαρυγή σε ταχεία κοιλιακή ανταπόκριση και λιγότερο συχνή ο κολπικός πτερυγισμός με ταχεία (συχνά 2:1) κοιλιακή ανταπόκριση. Η παροξυσμική κολπική ταχυκαρδία (ΡΑΤ) όπως και η κομβική ταχυκαρδία δεν είναι τόσο συχνές σε ΣΒΤ. Εικ. 2.4 Η ύπαρξη μόνο κολποκοιλιακού αποκλεισμού ή ενδοκοιλιακών αποκλεισμών αν και δεν αποτελούν μέρος του Σ.Ν.Φ εν τούτοις αρκετά συχνά συνυπάρχουν στο Η.Κ.Γ και τούτο γιατί το ίδιο αιτίο του ΣΝΦ μπορεί να προσβάλει όλο το ερεθισματογωγό σύστημα. Τέλος συνδιασμός των περιγραφέντων ΗΚΓ/φικων ευρημάτων μπορεί να αποτελεί εύρημα στον ίδιο άρρωστο.



Εικόνα 2.4 Σύνδρομο Νοσούντος φλεβοκόμβου με εναλλαγή κρίσεων ταχυκαρδίας (ταχυαρρυθμίας) και βραδυκαρδίας. Παρατηρείται πολύ βραδύς ρυθμός με μεγάλες παύλες μεταξύ των περιόδων της ταχυκαρδίας.

Η διερεύνηση των ασθενών με υπογία Σ.Ν.Φ περιλαμβάνει : 1) ΗΚΓ 12 απαγωγών, 2) Καταγραφή με συσκευή Holter, 3) Δοκιμασίες καρωτιδικών κόλπων Valsava και κοπώσεως, 4) Δοκιμασία με ατροπίνη και ισοπροτερενόλη 5) Ηλεκτροφυσιολογική μελέτη για τον καθορισμό

του χρόνου ανανήψεως του φλεβοκόμβου του χρόνου φλεβοκομβο - κοιλιακής αγωγής και ηλεκτρογράμμα του δεματίου του Hiss. Σε προχωρημένες μορφές Σ.Ν.Φ το απλό ΗΚΓ μπορεί να αποκαλύψει την νόσο εφόσον τα ευρήματα είναι τυπικά.

Η καταγραφή με τη συσκευή Holter είναι μια μέθοδος που καταγράφει το ΗΚΓ μιας ή δύο απαγωγών, συνήθως για διάστημα 24 h ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε κανονική δραστηριότητα. Η καταγραφή γίνεται σε μαγνητοφωνική ταινία με καταγραφέα μικρών διαστάσεων και βάρους τον οποίο ο άρρωστος φέρει πάνω του. η ταινία αναλύεται σε ειδικό ηλεκτρονικό αναλύτη ο οποίος μπορεί να ανιχνεύσει τις λεπτομέρειες του ΗΚΓ του αρρώστου. Με τη μέθοδο αυτή αποκαλύπτονται οι περισσότερες περιπτώσεις Σ.Ν.Φ και είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος σήμερα για διερεύνηση ασθενών με Σ.Ν.Φ Συστήματα Holter υπάρχουν πολλών τύπων και η βελτίωση υπήρξε αξιόλογη στην τελευταία δεκαετία. Πίεση του καρωτιδικού κόλπου με ταυτόχρονη εγγραφή του ΗΚΓ που καταλήγει σε φλεβοκομβική παύση μεγαλύτερη από τρία δευτερόλεπτα αποτελεί ισχυρή ένδειξη Σ.Ν.Φ. Η μέθοδος αυτή όπως και η δοκιμασία Valsalva παρέχουν ενδείξεις για την ύπαρξη ΣΝΦ και πολλές περιπτώσεις έχουν ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση. Όταν η καρδιακή συχνότητα δεν ανέρχεται πάνω από τα καθορισμένα όρια σύμφωνα με το πρωτόκολλο κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας κοπώσεως και εφόσον ο άρρωστος δεν παίρνει φάρμακα τότε η υπογία του Σ.Ν.Φ είναι μεγάλη. Επίσης ασθενείς και μάλιστα ηλικιωμένοι, που παρουσιάζουν εκπονημασμένη φλεβοκομβική

βραδυκαρδία έπειτα από χορήγηση μικρών δόσεων δακτυλίτιδας ή προπανάλη είναι ύποπτοι για Σ.Ν.Φ.

Η δοκιμασία της ατροπίνης συνίσταται στην χορήγηση 1 έως 2 mg ατροπίνης ενδοφλεβίως με ταυτόχρονη εγγραφή του ΗΚΓ και παρακολούθηση της καρδιακής συχνότητας. Προτάθηκε ότι αν κάτω από αυτές τις συνθήκες ο φλεβοκόμβος αδυνατεί να αυξήσει την καρδιακή συχνότητα πάνω από 90 κατά λεπτό ή όταν ο χρόνος ανανήγμεως του φλεβοκόμβου παρατείνεται τότε η διάγνωση του ΣΝΦ είναι βέβαιη. Την ίδια διαγνωστική αξία έχει και η χορήγηση 1 έως 2 mg/min ισοπροτερενόλης ενδοφλεβίως. Από τις πολλές ηλεκτροφυσιολογικές διερευνήσεις για το Σ.Ν.Φ ο χρόνος ανανήγμεως του φλεβοκόμβου (ΧΑΦ) φαίνεται να είναι η πιο αξιόπιστη μέθοδος για την διάγνωση του. Η μέθοδος αυτή συνίσταται σε κολπική βηματοδότηση 2-4 λεπτών με συχνότητα 120-150/ min και απότομη διακοπή με ταυτόχρονη εγγραφή του Η.Κ.Γ. Ως ΧΑΦ ορίζεται εκείνος ο χρόνος που προέρχεται από το τελευταίο τεχνητό ερέθισμα μέχρι την αρχή του πρώτου φλεβοκομβικού Ρ. Σε αδυναμία αναλήγμεως του φλεβοκόμβου και εμφανίσεως κομβικού ρυθμού εκ διαφυγής η μέτρηση γίνεται μέχρι την αρχή του κομβικού ερεθίσματος. Ο χρόνος αυτός εκφράζεται είτε αριθμητικά σε msec είτε σε ποσοστό επί του φυσιολογικού P-P διαστήματος. Ο χρόνος φλεβοκομβο - κολπικής αγωγής (ΧΦΚΑ) είναι μια προκλητή δοκιμασία για την εκτίμηση της δυσλειτουργίας του φλεβοκόμβου και υπολογίζεται με την τεχνική της πρωϊμής κολπικής βηματοδοτήσεως. Η αξιοπιστία της μεθόδου

συζητείται ακόμα στη βιβλιογραφία. Τέλος το πλεκτρόγραμμα του δεματίου του Hiss είναι δυνατόν να μας δώσει χρήσιμες πληροφορίες για την ύπαρξη ΣΝΦ δεδομένου ότι το σύνδρομο συνυπάρχει με ποικίλες άλλες ανωμαλίες παραγωγής και αγωγής του ερεθίσματος και σε άλλα σημεία του ερεθισματοαγωγού συστήματος.

Όπως και για τον κολποκοιλιακό αποκλεισμό η ένδειξη για βηματοδότη στη νόσο του φλεβόκομβου είναι αναντίρρητη ασφαλώς στα διαγνωσμένα και συμπτωματικά περιστατικά:

- α) Κλινικές εκδηλώσεις λυποδυμικού τύπου ή συγκοπτικού.
- β) Σημεία και συμπτώματα χαμηλής καρδιακής παροχής.
- γ) Υπερκοιλιακές και κοιλιακές ταχυκαρδίες.
- δ) Θρομβοεμβολές.

Το σύνδρομο της ταχυβραδυκαρδίας ακόμη και σε έλλειψη άλλης συμπτωματολογίας, πρέπει να θεωρείται ένδειξη για μόνιμη βηματοδότηση, είτε για την αιμοδυναμική δυσλειτουργία την οφειλόμενη στην ταχυαρρυθμία, είτε για τον κίνδυνο θρομβοεμβολών, εκτός του ότι επιτρέπει τη χορήγηση φαρμάκων φαίνεται να έχει «αφ'εαυτού» μια εξέχουσα αντιαρρυθμική δράση.

Σήμερα είναι γενικά αποδεκτό ότι η τοποθέτηση μόνιμου βηματοδότη αποτελεί την θεραπεία εκλογής σε όλους τους ασθενείς με Σ.Ν.Φ και σε πολλά κέντρα ακόμα και αν είναι συμπτωματικά. Αν και η θεραπεία μόνο με αντιαρρυθμικά φάρμακα θεωρείται σφάλμα σήμερα, η χρήση αυτών των φαρμάκων σε ασθενείς με Σ.Ν.Φ και βηματοδότη είναι συχνή

ή και επιβεβλημένη. Οι ενδείξεις των διαφόρων αντιαρρυθμικών φαρμάκων σε ασθενείς με βηματοδότη και Σ.Ν.Φ δεν διαφέρουν από εκείνες σε διαφορές άλλες αρρυθμίες. Πιο αμφίβολη είναι η ένδειξη για βηματοδότη σε ασθενείς με χωρίς συμπτώματα αλλά με έντονη βραδυκαρδία ή σε αυτούς που αν και παρουσιάζουν καλή καρδιακή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας, εμφανίζουν έντονη βραδυκαρδία ή ακόμη και φλεβοκομβικές παύλες παρατεταμένες κατά τη διάρκεια της νύκτας. Τουλάχιστον σε νεαρά άτομα μπορεί προκαταρκτικά να δοκιμασθεί η φαρμακολογική θεραπεία με βραδυνή χορήγηση ισοπροτερενόλης ή μελλαντόνα.

Προσωρινός Βηματοδότης

Οι καταστάσεις που χρειάζονται βηματοδότη είναι οι εξής:

1. Συμπτωματική φλεβοκομβική βραδυκαρδία. (Π.χ που επιπλέκει το οξύ κάτω έμφραγμα του μυοκαρδίου, σύνδρομο νοσούντος φλεβοκόμβου, κολποκοιλιακός αποκλεισμός, τοξικός δακτυλιδισμός ή δυσλειτουργία του μόνιμου βηματοδότη).
2. Πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός. Με επεισόδια ασυστολίας κοιλιακής βραδυκαρδίας ή κοιλιακής ταχυκαρδίας μαρμαρυγής.
3. Ατελής κολποκοιλιακός αποκλεισμός. Με συγκοπτικές κρίσεις ή παρατεταμένα μεσοδιαστήματα ασυστολίας.
4. Επαπειλούμενος πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός.
 - α) Οξύ πρόσδιο έμφραγμα μυοκαρδίου που επιπλέκεται από Mobitz II η πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό.

β) Έμφραγμα του κατώτερου τοιχώματος του μυοκαρδίου με ασταδή Mobitz II.

γ) Κρίσεις Stokes Adams με τριδεσμδικό αποκλεισμό.

5. Καρδιοπνευμονική ανακοπή με ασυστολία.

Η βασική υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών μετά την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση προηγείται πάντοτε της βηματοδότησης. Η κοιλιακή μαρμαρυγή δεν απαντά στην βηματοδότηση της καρδιάς.

6. Άλλες Ενδείξεις

α) Διάγνωση και αντιμετώπιση της συμπτωματικής αρρυθμίας. Η ενδοκαρδιακή καταγραφή μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση της αρρυθμίας όταν αποτυγχάνει ο ΗΚΓ/φικός έλεγχος. Στη συνέχεια μπορεί να εφαρμοσθεί η ενδεικνυόμενη θεραπευτική βηματοδότηση (π.χ υπερκέραση της ερεθιστότητας των κοιλιών ή ανάταξη κοιλιακής αρρυθμίας με την ταχεία διέγερση των κόλπων.

β) Μετά από εγχειρήσεις καρδιάς για κολποκοιλιακό αποκλεισμό καταστολή της ερεθιστότητας των κοιλιών ή ανάλυση του ρυθμού.

γ) Προσωρινά, πριν από την εμφύτευση ενός μόνιμου βηματοδότη.

2.8 Τεχνική Τοποθέτησης Βηματοδότη

Εξοπλισμός του Βηματοδότη

A. Γεννήτρια παλμών

1. **Μόνιμη.** α) Η πιο συχνή πηγή ενέργειας αποτελείται από κύτταρα λιθίου με μια κάθοδο ιωδίου ή θειικού χαλκού, β) Υπάρχει μεγάλη ποικιλία προγραμματισμού που περιλαμβάνει συχνότητα, παροχή, ανερέδιστη περίοδο, ευαισθησία είσοδο, ούδος τύπος, χαρακτηριστικά αντιταχυκαρδίας και υστέρηση (η ικανότητα να υπάρχουν δύο χωριστά μεσοδιαστήματα διαφυγής και βηματοδότησης), γ) Δεν μπορεί να προβλεφθεί απόλυτα η διάρκεια ζωής οποιασδήποτε συσκευής. Οι άρρωστοι παρακολουθούνται κάθε 3-6 μήνες ηλεκτροκαρδιογραφικώς για να διαπιστώνεται η λειτουργία του βηματοδότη.

2. **Προσωρινή.** Συνήθως χρησιμοποιείται βηματοδότης με φορτισμένη μπαταρία (Medtronic 5375) που παρέχει κατ'επίκληση (αναστολή επάρματος R) ή ασύγχρονη (με σταθερή συχνότητα) εξωτερική βηματοδότηση μια κοιλότητας.

B. Σύρματα βηματοδότησης

1. Ο **αγωγός** μεταφέρει το ερέθισμα του βηματοδότη στην καρδιά και ανιχνεύει την αυτόματη αποπόλωση της καρδιάς με ένα ενισχυτή - ανιχνευτή. Το **ηλεκτρόδιο** είναι το τμήμα του αγωγού που έρχεται σε επαφή με την καρδιά. (2) Τα ηλεκτρόδια συνδέονται με την καρδιά με

ένα από τους δύο τρόπους: α) **Παθητικά**. Η άκρη του ηλεκτροδίου κατευθύνεται μέσα στις δοκιδές της κοιλίας ή ράβεται απευθείας στο επικάρδιο. β) **Ενεργητικά**. Η ακεραιότητα του ενδοκαρδίου ελέγχεται με ηλεκτρόδιο με σκληρές τρίχες, με άκρο που βιδώνει, με ελικοειδή χορδή ή άγκιστρα. (3) **Πόλωση των ηλεκτροδίων**. α) **Μονοπολική**. Η κάθοδος βρίσκεται μέσα στην καρδιά και η άνοδος (ή ουδέτερος αγωγός) σε απομακρυσμένη θέση (συνήθως στη μεταλλική θήκη της γεννήτριας παλμών. β) **Διπολική**. Η άνοδος και η κάθοδος είναι σε επαφή με το μυοκάρδιο. Η διάταξη των διπολικών ηλεκτροδίων μπορεί να είναι πλάϊ - πλάϊ ή με κοινό άξονα. γ) Για την προσωρινή διαφλέβιο βηματοδότηση χρησιμοποιούνται συνήθως εύκαμπτα διπολικά ηλεκτρόδια ενώ για τη μόνιμη βηματοδότηση μονοπολικά. (4) **Μέγεθος**. Το μέγεθος των ηλεκτροδίων της βηματοδότησης κυμαίνεται από 4F-6F.

2. Επείγουσα τοποθέτηση προσωρινού βηματοδότη. Ένας προσωρινός βηματοδότης μπορεί να τοποθετηθεί με **διαφλέβιο** ή **διαδωρακική** προσπέλαση. Βασική ένδειξη για την επείγουσα διαδωρακική τοποθέτηση του βηματοδότη είναι η περίπτωση αποτυχίας της διαφλέβιας προσπέλασης λόγω δυσκολιών κατά την είσοδο ή την τοποθέτηση του ηλεκτροδίου στη φλέβα. Με τη διαδωρακική προσπέλαση υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος πνευμοθώρακα, αιμοθώρακα, αιμοπερικαρδίου και ασταδούς βηματοδότησης.

A. Διαφλέβιος τοποθέτηση.

Εξοπλισμός.

- α) Ημιεπιπλέον (ή με αεροθάλαμο στην άκρη) εύκαμπτο διπολικό ηλεκτρόδιο (USI ενδοκαρδιακό ηλεκτρόδιο, 4F, 115 cm) με καθετήρα εισαγωγής.
- β) Γεννήτρια παλμών του βηματοδότη (Medtronic 5375).
- γ) Ηλεκτροκαρδιογράφος, ταλαντωσίμετρο και μεταλλικό κροκοδειλάκι (alligator clip).
- δ) Υλικά για την προετοιμασία του δέρματος (π.χ Betadine, αποστειρωμένες γάζες).
- ε) Υλικά για αποστειρωμένο πεδίο (π.χ τετράγωνα, γάντια, μάσκα, σκούφια, μπλούζα).
- στ) Υλικό για τοπική αναισθησία (ξυλικαΐνη 1%, 10 ml, βελόνες No 25 και 22, σύριγγα των 10 ml).
- ζ) Ραφές δέρματος (3-0 μετάξι) και βελονοκάτοχο.
- η) Αποστειρωμένο υλικό για κάλυψη του πεδίου (π.χ Betadine, γάζες, λευκοπλάστ).

Τεχνική

- α) Σε περίπτωση βραδυκαρδίας που απειλεί τη ζωή, χορηγείται ατροπίνη 0,5 - 2,0 mg, ισοπροτερενόλη 1-10 mg το λεπτό ή αδρεναλίνη 1-10μg το λεπτό για την επιτάχυνση ενός ιδιοκοιλιακού βηματοδότη κατά τη διάρκεια προετοιμασίας της προσωρινής βηματοδότησης και της τοποθέτησης ηλεκτροδίου.

- β) Γίνεται συνεχής ηλεκτροκαρδιογραφικός έλεγχος για αρρυθμίες ή σύλληψη του βηματοδότη.
- γ) Ο άρρωστος τοποθετείται σε θέση ελαφρά Trendelenburg (ή ανυώνονται τα κάτω άκρα). Τοποθετείται ένα κυλινδρικό στήριγμα κατά μήκος μεταξύ των ωμοπλάτων για να απομακρυνθούν οι ώμοι μεταξύ τους.
- δ) Προσπέλαση. Κατά την επείγουσα τοποθέτηση επιλέγεται κατά προτίμηση η **αριστερή υποκλειδίου φλέβα**. η ομαλή ανατομική καμπύλη διευκολύνει την είσοδο της βελόνας από το δέρμα μέσα στην άνω κοίλη φλέβα, το δεξιό κόλπο και από την τριγλώχινα βαλβίδα, μέσα στη δεξιά κοιλία. Επιπλέον, τα ανατομικά οδηγία σημεία, εύκολα ψηλαφώνται και είναι σχετικά σταθερά. Η **δεξιά έσω σφαγίτιδα** παρέχει ικανοποιητική εναλλακτική πρόσβαση και ο κίνδυνος πνευμοθώρακα είναι μικρότερος. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και άλλες προσπελάσεις αν είναι απαραίτητο. Όταν είναι ορατή η έξω σφαγίτιδα το ηλεκτρόδιο εισάγεται με τη βοήθεια βελόνας ή αποκάλυψης. Η **μηνιαία φλέβα** έχει το πλεονέκτημα ότι βρίσκεται εκτός του άμεσου πεδίου της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης. Ωστόσο, η διέλευση διά μέσου της τριγλώχινας βαλβίδος είναι δύσκολη χωρίς ακτινοσκόπηση. Επιπλέον υπάρχει πιθανότητα μετατόπισης του ηλεκτροδίου στους περιπατητικούς αρρώστους και κίνδυνος θρόμβωσης της κάτω κοίλης φλέβας σε περίπτωση παραμονής του αγωγού περισσότερο από 5 ημέρες. Για τους αρρώστους με αιμοραγική διάθεση επιλέγεται η **βραχιόνιος**

φλέβα αν και περιορίζει τη χρήση της ο κίνδυνος μετατόπισης με την κίνηση των άνω άκρων και το γεγονός ότι δεν μπορεί να εξασφαλισθεί με επιτυχία η διέλευση από την περιοχή της μασχάλης.

ε) Το πεδίο προετοιμάζεται και καλύπτεται καταλλήλως.

στ) Μετά από διήθηση με τοπικό αναισθητικό εντοπίζεται η υποκλείδιος φλέβα με μια βελόνα Νο 22. Ο καθετήρας εισάγεται με μεγαλύτερη βελόνα (Νο 14 Angiocath). Για να διαπιστωθεί η σωστή θέση γίνεται αναρρόφηση φλεβικού αίματος από την υποκλείδια φλέβα.

ζ) Η βελόνα αποσύρεται και το ηλεκτρόδιο βηματοδοτήσης εισάγεται μέσα στον καθετήρα με προσοχή για να μην γίνει εμβολή αέρος.

η) Το ηλεκτρόδιο προωθείται τυφλά ή με συνεχή ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση, ανάλογα αν υπάρχει ή όχι αυτόχρονη

δραστηριότητα. Όταν υπάρχει **αυτόματη κοιλιακή δραστηριότητα** το εξωτερικό άκρο (δηλ. το περιφερικό ηλεκτρόδιο αδρανής πόλος) του σύρματος βηματοδοτήσης συνδέεται με μια προκάρδια απαγωγή του Η.Κ.Γ με ένα κροκοδειλάκι με λεπτό άκρο, ενώ τα ηλεκτρόδια των άκρων τοποθετούνται με το συνήθη τρόπο. Το ηλεκτρόδιο προωθείται αργά στο δεξιό κόλπο όπου παρατηρούνται ηλεκτροδιαγραφικώς μεγάλες διακυμάνσεις μέσα στον κόλπο (μεγάλα οξυκόρυφα επάρματα Ρ). Σημειώνεται η θέση όπου καταγράφονται αρχικά τα ενδοκοιλιακά δυναμικά (μεγάλα συμπλέγματα QRS μέσα στην κοιλότητα). Τότε, το ηλεκτρόδιο προωθείται 2-4 cm επιπλέον. Όταν το ηλεκτρόδιο

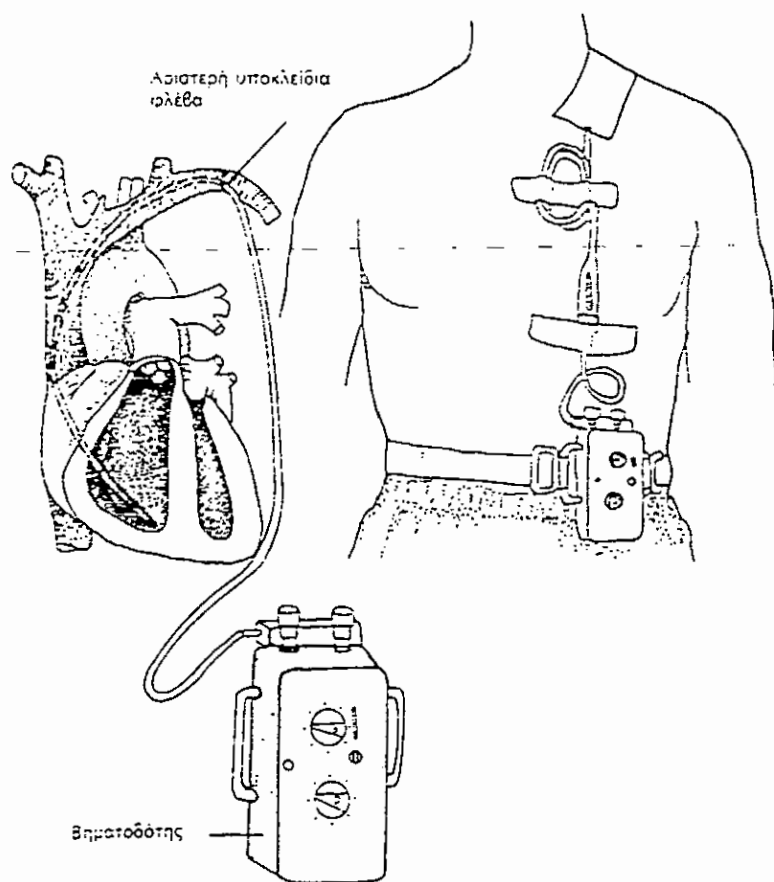
βρίσκεται στη σωστή θέση βηματοδότησης παρέχεται ένα ρεύμα βλάβης (απόκλιση S - T).

Σε περίπτωση που υπάρχει μικρή ή καμία αυτόχθονη δραστηριότητα ο καθετήρας προωθείται αμέσως, στην απόσταση που έχει υπολογισθεί μέσα στην άνω κοίλη φλέβα. συνδέεται με εξωτερική γεννήτρια παλμών και ρυθμίζεται στη μέγιστη απόδοση (συνήθως 20 mA) με συχνότητα 70 παλμών το λεπτό. Το ηλεκτρόδιο προωθείται τυφλά ενώ διαπιστώνεται ηλεκτροκαρδιογραφικώς η κοιλιακή βηματοδότηση. Αν το ηλεκτρόδιο έχει εισέλθει περισσότερο από 45 cm και δεν επιτυγχάνεται σύλληψη, τότε αποσύρεται αργά μέχρι περίπου το επίπεδο της άνω κοίλης φλέβας επειδή μπορεί να έχει περάσει στην κάτω κοίλη φλέβα ή να έχει συσπειρωθεί στον κόλπο. Επιχειρείται επανατοποθέτηση περιστρέφοντας το ηλεκτρόδιο καθώς προωθείται. Μπορεί να χρειασθούν πολλές γρήγορες προσπάθειες.

δ) Η γεννήτρια συνδέεται με το εξωτερικό άκρο του ηλεκτροδίου και η βηματοδότηση αρχίζει με 5 mA και συχνότητα 70 παλμών το λεπτό. Η επιλογή του τύπου βηματοδότησης (σύγχρονη έναντι κατ'επίκληση) εξαρτάται από την ειδική διαταραχή του ρυθμού και την αυτόχθονη συχνότητα.

ι) Ο ουδός βηματοδότησης καθορίζεται ελαττώνοντας αργά την παροχή της γεννήτριας μέχρις ότου η σύλληψη είναι διαλειπούσα ή απουσιάζει. Τότε η παροχή ρυθμίζεται περίπου στο διπλάσιο επίπεδο.

- κ) Λαμβάνεται Η.Κ.Γ 12 απαγωγών για να τεκμηριωθεί η βηματοδότηση και να επικυρωθεί η εικόνα αποκλεισμού του αριστερού σκέλους.
- λ) Ο καθετήρας αποσύρεται με προσοχή από την υποκλείδιο φλέβα χωρίς να μετατοπισθεί το ηλεκτρόδιο από τη δεξιά κοιλία. Τέλος, το ηλεκτρόδιο καθιερώνεται με ασφάλεια στο δέρμα και καλύπτεται με αποστειρωμένες γάζες.
- μ) Ακολουθεί ακτινογραφία (οπισθοπρόσθια και πλάγια) για να διαπιστωθεί η θέση του ηλεκτροδίου και να αποκλεισθεί ο πνευμοθώρακας. (Εικ. 2.5)



Εικόνα 2.5. Παροδικός βηματοδότης: Ο διαφλεβικός καθετήρας - ηλεκτρόδιο συνδέεται με εξωτερικό βηματοδοτικό που λειτουργεί με μπαταρία. Το ηλεκτρόδιο σφηνώνεται στην κορυφή της δεξιάς κοιλίας.

B. Διαθωρακική τοποθέτηση.

1. Εξοπλισμός

α) Εξοπλισμός για διαφλέβιο βηματοδότηση.

β) Ειδικό αποστειρωμένο set για βηματοδότηση του μυοκαρδίου (electro - catheter) που περιλαμβάνει βελόνα με καθετήρα 6 ίντζων από χάλυβα Νο 18 και αποφρακτικό σύρμα, ηλεκτρική σύνδεση και διπολικό στυλεό βηματοδότησης.

γ) Γεννήτρια παλμών του βηματοδότη.

2. Τεχνική.

α) Συνεχής λήψη ΗΚΓ/τος.

β) Καθαρίζεται και καλύπτεται το πρόσθιο αριστερό ημιθώρακιο.

γ) Ο καθετήρας με βελόνα εισάγεται μαζί με το αποφρακτικό σύρμα, στο τέταρτο μεσοπλεύριο διάστημα 2 cm προς τα αριστερά του χείλους του στερνού, με κατεύθυνση κάθετη προς το δέρμα. Εναλλακτικά χρησιμοποιείται η ξιφοειδής προσπέλαση εισάγοντας τη βελόνα υπό γωνία 45° κατά μήκος της αριστερής πλευράς της ξιφοειδούς απόφυσης, στοχεύοντας στο μέσο της δεξιάς κλειδός.

δ) Αφαιρείται το σύρμα, εφαρμόζεται η σύριγγα και η βελόνα αποσύρεται αργά ενώ διατηρείται αρνητική πίεση στη σύριγγα μέχρις ότου τρέξει αίμα ελεύθερα, για να διαπιστωθεί ότι βρίσκεται μέσα στην κοιλότητα της κοιλίας.

- ε) Αφαιρείται η σύριγγα και εισάγεται μέσα στον καθετήρα ο στυλέος. Κατόπιν αποσύρεται ο καθετήρας πάνω από το στυλεό βηματοδότησης κατά τρόπον ώστε να μη μετακινηθεί ο στυλέος από την καρδιά.
- στ) Τα άκρα συνδέονται με τη γεννήτρια βηματοδότησης.
- ζ) Ο στυλέος αποσύρεται με προσοχή μέχρις ότου παρουσιασθεί αντίσταση που σημαίνει ότι είναι σε επαφή με το ενδοκάρδιο κοιλίας.
- η) Η βηματοδότηση αρχίζει με 5 mA και συχνότητα 70 παλμών το λεπτό. Όταν πραγματοποιηθεί η σύλληψη καθορίζεται ο ουδός και η παροχή ρυθμίζεται περίπου στο διπλάσιο του ουδού.
- θ) Τοποθετείται διαφλέβιος ή μόνιμος βηματοδότης το ταχύτερο δυνατόν.
- ι) Ο καθετήρας καθλώνεται στο δέρμα και γίνεται επίδεση με αποστειρωμένες γάζες.

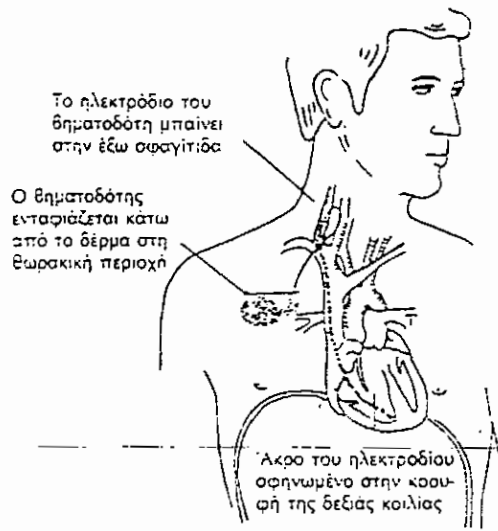
3. Είσοδος μόνιμου βηματοδότη.

Οι βασικές αρχές της εμφύτευσης μόνιμου βηματοδότη είναι οι εξής:

A. Διαφλέβιος εμφύτευση.

Πολύ δημοφιλής είναι η άμεση προσπέλαση της υποκλείδιου φλέβας. Το ηλεκτρόδιο εισάγεται με μια τροποποιημένη τεχνική Seldinger κατά την οποία ένας πλαστικός διαστολέας μιας χρήσης, που περιβάλλεται από ένα θηκάρι περνάει πάνω από ένα σύρμα οδηγό. Ο διαστολέας και ο οδηγός αποσύρονται ενώ η θήκη παραμένει. Το ηλεκτρόδιο εισάγεται

μέσα στη φλέβα διά μέσου της θήκης. Στη συνέχεια η θήκη σχίζεται και αφαιρείται. Ο μόνιμος βηματοδότης συνήθως τοποθετείται σε υποδόριο θύλακα μετά από τομή του δέρματος πάνω από το θωρακοδελτοειδή βόδρο. Μετريέται και καταγράφεται ο ουδός διέγερσης το εύρος του ΗΚΓ/τος και η ολική αντίσταση του πλεκτροδίου. (Εικ. 2.6)

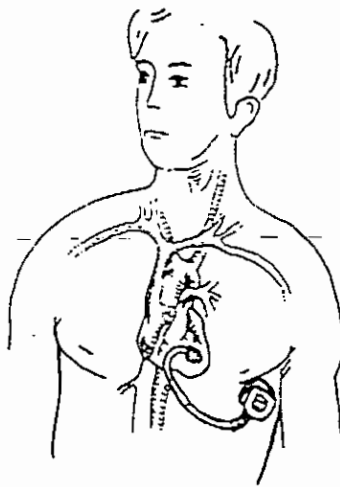


Εικόνα 2.6. Μόνιμος διαφλεβικός βηματοδότης

B. Διαθωρακική επικαρδιακή εμφύτευση.

Λιγότερο από 10% όλων των μόνιμων πλεκτροδίων που τοποθετούνται σήμερα είναι επικάρδιοι. Τα επικάρδια πλεκτρόδια μπορεί να τοποθετούνται μετά από τομή κάτω από την ξιφοειδή απόφυση ή το αριστερό ημιθωράκιο. Τα πλεκτρόδια καθιλώνονται άμεσα στο επικάρδιο της αριστερής κοιλίας και χρησιμοποιούνται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Κατά της θωρακοτομής για άλλες επεμβάσεις (π.χ αντικατάσταση βαλβίδας αορτής).
2. Όταν δεν υπάρχει ο εξοπλισμός ή η τεχνική πείρα που χρειάζεται για τη διαφλέβιο τοποθέτηση.
3. Για τη βηματοδότηση μικρών παιδιών.
4. Όταν δεν υπάρχει να αναστέλλεται η κινητικότητα των άνω άκρων.
5. Αν αποτύχουν οι επανειλημμένες προσπάθειες τοποθέτησης διαφλέβιου πλεκτροδίου. (Εικ. 2.7)



Εικόνα 2.7. Μόνιμος επικαρδιακός βηματοδότης

Τεχνικά προβλήματα κατά την εισαγωγή του βηματοδότη.

- a) Η δυσκολία καθετηριασμού συνδυάζεται με προβλήματα τρώσης κεντρικής φλέβας. Ενδεχόμενες επιπλοκές είναι τρώση αρτηρίας, πνευμοθώρακας, φλεβίτιδα, επιμόλυνση τραύματος και εμβολή αέρος.
- β) Η αποτυχία σύλληψης συνήθως οφείλεται σε:

- 1β. Κακή τοποθέτηση του ηλεκτροδίου με τυφλή εισαγωγή του καθετήρα.
- 2β. Μετατόπιση του ηλεκτροδίου από την κορυφή της κοιλίας μετά την αρχική τοποθέτηση.
- 3β. Επαφή του ηλεκτροδίου με περιοχή ουλοποιημένου ενδοκαρδίου.
- 4β. Τρώση μυοκαρδίου.
- 5β. Βλάβη εξοπλισμού (π.χ γεννήτρια που δεν έχει φορτισθεί, σπασμένο ηλεκτρόδιο).
- 6β. Κακή σύνδεση μεταξύ ηλεκτροδίου και γεννήτριας βηματοδότη.
- γ) Παροδική ερεθιστότητα των κοιλιών είναι συχνή κατά την εισαγωγή του ηλεκτροδίου αλλά δεν παρατηρείται συνήθως σημαντική επίμονη αρρυθμία. Μπορεί να χρειασθεί εκ νέου τοποθέτηση καθετήρα.
- δ) Η τρώση του μυοκαρδίου είναι πιο συχνή από ότι πιστεύεται. Εκδηλώνεται με νέα περικαρδιακή τριβή, μυϊκό τρόπο του διαφράγματος ή των μεσοπλευρίων μυών, αποτυχία σύλληψης και αποτυχία σωστής ανίχνευσης. Επιπωματισμός του περικαρδίου σπάνια συμβαίνει όταν δεν γίνεται αντιπηκτική αγωγή. Η χρήση μαλακών εύκαπτων καθετήρων και η προώθηση του καθετήρα με προσοχή ελαχιστοποιούν την επιπλοκή αυτή. Αν γίνει διάτρηση ο καθετήρας πρέπει να τοποθετηθεί πάλι.
- ε) Η διέγερση του διαφράγματος συμβαίνει είτε με τη διάτρηση της δεξιάς κοιλίας και την άμεση βηματοδότηση του διαφράγματος ή με

τη μετάδοση της βηματοδότησης στο φρενικό νεύρο. Ο άρρωστος παραπονείται για ρυθμικές, έντονες μυϊκές κινήσεις. Η διάγνωση επιβεβαιώνεται με την ηγλάφηση του αριστερού άνω τεταρτημορίου ή με την ακτινοσκόπηση. Επειδή δεν ανατάσσεται αυτομάτως το ηλεκτρόδιο χρειάζεται να τοποθετηθεί εκ νέου.

Εμφύτευση αυτόματου απινιδωτή.

Η εμφύτευση αυτομάτου απινιδωτή είναι μια προσπάθεια η οποία βρίσκεται σε επίπεδο έρευνας αν και έχουν γίνει και μερικές κλινικές εφαρμογές. Προορίζονται για την κατηγορία εκείνη των ασθενών όπου τα αντιαρρυθμικά φάρμακα δεν προσφέρουν ικανοποιητική προστασία. Ο συσσωρευτής και το ηλεκτρόδιο είναι πολύ μεγαλύτερα από τους των συνήθως βηματοδοτών και τούτο διότι η ενέργεια που απελευθερώνει κυμαίνεται στα επίπεδα των 5-40 Watts/sec (Joules). Υπάρχουν προς το παρόν αρκετά προβλήματα, το κυριότερο από τα οποία είναι η πιθανότητα ψευδούς αισθήσεως και εν συνεχεία επικινδύνου απινιδώσεως. Ένα άλλο πρόβλημα, επίσης σημαντικό, είναι το σημείο επαφής του ηλεκτροδίου απινιδώσεως το οποίο μπορεί να αλλοιωθεί με συνέπεια να αλλάξει ο ουδός ερεθισμού του μυοκαρδίου και θα χρειασθεί μετατόπιση του ηλεκτροδίου. για το λόγο αυτό είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί το ίδιο ηλεκτρόδιο ταυτόχρονα για βηματοδότηση του μυοκαρδίου. Παρά τις δυσκολίες υπάρχει η σκέψη να χρησιμοποιηθεί το σύστημα σαν προφυλακτικό μέσο για στεφανιαίους ασθενείς επιρρεπείς σε κοιλιακή μαρμαρυγή.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Γ. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

3.1 Εκτίμηση της Γενικής κατάστασης του αρρώστου.

Η χειρουργική τοποθέτηση βηματοδότη σε ασθενή απαιτεί να γίνει πριν μια εκτίμηση της γενικής καταστάσης του.

Αυτή η εκτίμηση περιλαμβάνει:

1 .Πηγές πληροφοριών

α. Ασθενή

β. Μέλη οικογένειας

γ. Ιατρικά δελτία.

2. Ιστορικό υγείας.

α. Αναζήτηση ιστορικού άλλης καρδιακής πάθησης.

β. Χρήση φαρμάκων που μπορεί να διαταράζουν τον καρδιακό ρυθμό.

γ. Επεισόδια ζάλης, λιποθυμίας, κόπωσης μετά από προσπάθεια.

δ. Αναζήτηση ιστορικού πάθησης άλλου συστήματος.

3. Φυσική Εκτίμηση.

α. Γενική όψη του ασθενούς ωχρότητα, κυάνωση, εφίδρωση.

β. Λήψη συχνότητας αναπνοής και σημείωση βήθους.

- γ. Λήψη περιφερικών σφυγμών και ΑΠ για την εκτίμηση της αιματικής άρδευσης των ιστών.
- δ. Ακρόαση του καρδιακού παλμού για συχνότητα και παρουσία αρρυθμίας.
- ε. Εκτίμηση της λειτουργίας του εγκεφάλου.

4. Διαγνωστικές εξετάσεις.

- α. ΗΚΓ
- β. Αιματολογική εξέταση
- γ. Ακτινολογικός έλεγχος.

3.2 Νοσηλευτική παρέμβαση σε ασθενή στον οποίο εφαρμόστηκε μόνιμη βηματοδότηση

1. Προεγχειρητική ετοιμασία

- Την παραμονή της εμφύτευσης γίνεται ευπρεπισμός στα σημεία όπου θα τοποθετηθεί η γεννήτρια και θα γίνει η είσοδος ηλεκτροδίου.
- Λουτρό καθαριότητας.
- Την ημέρα της εμφύτευσης ο ασθενής πρέπει να παραμένει νηστικός έως ότου γίνει η επέμβαση.

- Φλεβική γραμμή. Πρέπει να υπάρχει στον ασθενή πριν πάει στο εργαστήριο για χορήγηση αντιβίωσης ή για τυχόν επιπλοκές κατά την ώρα της επέμβασης.
- Ενημέρωση ασθενούς. Ο/Η νοσηλευτής/α, πρέπει να ενημερώνει τον ασθενή από την παραμονή της επέμβασης για ελάττωση του άγχους. Πολλές φορές οι ασθενείς νομίζουν ότι θα κάνουν επέμβαση στην καρδιά ενώ ουσιαστικά πρόκειται για μια απλή επέμβαση. Να διανέμεται ενημερωτικό φυλλάδιο για τους βηματοδότες.
- Εάν η κατάσταση του ασθενούς το επιτρέπει (και κατόπιν ιατρικής εντολής) δίδεται ήπιο ηρεμιστικό.
- Στελέχωση εργαστηρίου: - α. Ιατρός
β. Νοσηλεύτρια και
γ. Τεχνικός.

Πρέπει να υπάρχει εξειδικευμένο προσωπικό.

Εξοπλισμός εργαστηρίου: α. Υλικό, β. Μηχανήματα, γ. Φάρμακα.

- Καρότσι έκτακτου ανάγκης. Κατά την επέμβαση να υπάρχει πλήρης ετοιμότητα για πιθανή επιπλοκή κατά την επέμβαση (καρδιακή παύλα πριν τοποθετηθεί βηματοδότης, κοιλιακή ταχυκαρδία ή μαρμαρυγή).
- Στο τέλος της επέμβασης ο/η νοσηλευτής/α, πρέπει να συμπληρώσει τον φάκελο του ασθενούς, γράφοντας τον τύπο του βηματοδότη που χρησιμοποιήθηκε, την περιοχή εισόδου, την καρδιακή συχνότητα, που

ορίσθηκε από τον ιατρό, τις αντιδράσεις του ασθενούς, το όνομα του ιατρού που έκανε τη βηματοδότηση, καθώς και όποια άλλη σχετική πληροφορία θεωρεί αναγκαία.

2. Μετεγχειρητική νοσηλευτική αγωγή.

- Έλεγχος επιπέδου συνείδησης ασθενούς.
- Λήψη ζωτικών σημείων.
- Ο ασθενής, σε μόνιμη βηματοδότηση, παραμένει κλινήρης περίπου 24 ώρες σε ύπια θέση με το ερεισίνωτο σε 30° για την αποφυγή μετατόπισης ηλεκτρόδιου.
- Ο/Η νοσηλευτής/α συνιστά και διευκρινίζει τους λόγους που ο ασθενής πρέπει να αποφεύγει τις απότομες κινήσεις στα άνω άκρα και ώμους. Εάν η νοσηλεύτρια διαπιστώσει διακοπή βηματοδότησης που οφείλεται σε απότομη κίνηση οφείλει να ενημερώσει τον ιατρό.
- Ο/Η νοσηλευτής/α πρέπει να εξασφαλίσει την ασφάλεια του ασθενούς:
 - α. Τα κλινοσκεπάσματα πρέπει να είναι πάντα στεγνά.
 - β. Τα ηλεκτρικά εξωτερικά καλώδια και οι διάφορες συνδέσεις θα πρέπει να πιάνονται αν χρειασθεί με ελαστικά γάντια.
 - γ. Όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται να έχουν γείωση και να ελέγχονται περιοδικά.

δ. Επειδή τα εξωτερικά ηλεκτρόδια είναι πρόσιτα, ο ασθενής δε θα πρέπει να τοποθετείται σε κρεβάτι με ηλεκτρικό στρώμα.

- Άσπτος αλλαγή τραύματος, καθημερινά.
 - Έλεγχος για αιμορραγία ή φλεγμονή.
 - Τα αντιπηκτικά να αποφεύγονται.
 - Πausίπονα δεν χορηγούνται συστηματικά εκτός αν χρειασθούν. Ο πόνος στο σημείο εμφύτευσης είναι ήπιος.
 - Πρόληψη βήχα και έμετων για αποφυγή παρεκτόπισης των ηλεκτροδίων.
 - Χορήγηση φαρμάκων (αντιβίωσης) σύμφωνα με ιατρική οδηγία.
-
- Συνεχής καταγραφή και παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού. Επαλήθευση της σωστής λειτουργίας του βηματοδότη. όταν η συχνότητα του σφυγμού του αρρώστου πέσει κάτω από την προκαθορισμένη τιμή (αν πρόκειται για μοντέλο κατ'επίκληση) πρέπει να εμφανίζεται μια αιχμή στο Η.Κ.Γ. Μετά από αυτό πρέπει να ακολουθεί ένα σύμπλεγμα QRS αν ο βηματοδότης συλλαμβάνει τον καρδιακό παλμό. Αν οι αιχμές του βηματοδότη δεν ακολουθούνται από σύμπλεγμα QRS ή αν ο ρυθμός της λειτουργίας της καρδιάς του αρρώστου πέσει πολύ χαμηλά και δεν υπάρχουν αιχμές του βηματοδότη, ο βηματοδότης δεν λειτουργεί καλά και πρέπει να ειδοποιηθεί ο γιατρός.

- Μπορεί να εμφανιστούν έκτακτες συστολές τις πρώτες 2-3 ημέρες, λόγω της υπέρ - ευαισθησίας της καρδιάς στο πλεκτρόδιο που έχει εμφυτευθεί.
- Καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (C.P.R) εάν χρειασθεί.
- Εάν φέρει εξωτερικό βηματοδότη, θα πρέπει να αποσυνδέσουμε τον ασθενή από τη γεννήτρια πριν από την ηλεκτρική εκκένωση.
- Παροχή ψυχολογικής υποστήριξης με ευκαιρίες στον άρρωστο να εκφράσει τους φόβους και τις αγωνίες του.

3.3 Νοσηλευτική παρέμβαση σε ασθενή στον οποίο εφαρμόζεται προσωρινή βηματοδότηση

- Ο ασθενής ενημερώνεται για το σκοπό της τοποθέτησης του βηματοδότη, τον τρόπο λειτουργίας του, τους κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρεί. Η ενημέρωση αυτή έχει σκοπό να τον ηρεμήσει από το άγχος, την εξάρτηση ή την ανασφάλεια που μπορεί να νιώθει.
- Σε περίπτωση ασυστολίας δεν διατίθεται χρόνος να γίνει καμιά ειδική προετοιμασία στον ασθενή.
- Εάν η κατάσταση του ασθενή το επιτρέπει μπορεί να χορηγηθεί πριν από τη διαδικασία της βηματοδότησης, ήπιο ηρεμιστικό μετά από ιατρική οδηγία.
- Τοποθετείται μικρός φλεβικός καθετήρας για την εξασφάλιση ανοικτής φλεβικής οδού, για την χορήγηση φαρμάκων αν χρειαστεί.

- Συγκεντρώνονται από τη νοσηλεύτρια - (τη) όλα τα αναγκαία υλικά.
- Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει η νοσηλεύτρια (-της) να λάβει ώστε να εξασφαλίσει ασφάλεια στον ασθενή.
 - Τα κλινοσκεπάσματα πρέπει να είναι πάντα στεγνά.
 - Έλεγχος του σημείου εισόδου του καθετήρα στη φλέβα για σημεία φλεγμονής. Καθημερινός καθαρισμός του δέρματος με αντισηπτικό διάλυμα και εφαρμογή αλοιφής αντιβιοτικού.
 - Τα ηλεκτρικά εξωτερικά καλώδια και οι διάφορες συνδέσεις θα πρέπει να πιάνονται αν χρειαστεί με ελαστικά γάντια.
 - Καλή γείωση όλων των ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούνται κοντά στον άρρωστο.
 - Αποφυγή φυσικής επαφής με τον άρρωστο κάθε ατόμου που χειρίζεται ηλεκτρικές συσκευές.
- Συνιστάται στον ασθενή να αποφεύγει τις απότομες κινήσεις στα κάτω άκρα και ώμους. Όταν διαπιστωθεί ότι δεν χρειάζεται άλλο η βηματοδότηση τα καλώδια αφαιρούνται με ήπιες κινήσεις. Αν παρουσιαστεί αιμορραγία στο σημείο εξόδου αυτή ελέγχεται με ήπια κίνηση.
- Ασκήσεις πλήρης τροχίας του άκρου μετά την αφαίρεση του καθετήρα.

- Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας βηματοδότησης η νοσηλεύτρια (-της) παρακολουθεί την γενική κατάσταση, τον καρδιακό ρυθμό και τα ζωτικά σημεία του ασθενούς.
- Αλλαγή της θέσης του αρρώστου ή επανεφορμολογία του καθετήρα αν ο άρρωστος παρουσιάζει μικρούς μυϊκούς σπασμούς στο κοιλιακό τοίχωμα ή λόξιγκα.
- Σε περίπτωση ανακοπής:
 - ◇ Επαναλειτουργία του βηματοδότη, αν δεν λειτουργεί κλήση γιατρών.
 - ◇ Αύξηση των mA.
 - ◇ Αύξηση της συχνότητας των ώσεων, αν είναι κάτω από 60.
 - ◇ Ετοιμασία για απινίδωση αν είναι ανάγκη.
- Στο τέλος της διαδικασίας συμπληρώνει το φάκελο του ασθενούς γράφοντας τον τύπο του βηματοδότη που χρησιμοποιήθηκε, την περιοχή εισόδου, την καρδιακή συχνότητα που ορίσθηκε από τον ιατρό, τις αντιδράσεις του ασθενούς το όνομα του ιατρού που έκανε τη βηματοδότηση, καθώς και όποια άλλη πληροφορία σχετική, θεωρεί αναγκαία.

3.4 Βηματοδότηση σε παιδιά

Ισχύουν όλα όσα εγράψαν πιο πάνω μόνο που όταν πρόκειται για παιδιά έχουμε επιπλέον υπ'όψιν μας τα πιο κάτω.

Στη φυσική κατάσταση του παιδιού προσέχουμε εκτός των άλλων (ζωτικά σημεία, χρώμα κ.λπ), το ύψος και το βάρος.

Σε εξωτερικό βηματοδότη σε παιδιά καλύπτουμε τον μηχανισμό με κάλυμμα ακίνδυνο για παιδιά.

Εκτίμηση του επιπέδου ανάπτυξης του παιδιού (όχι σωματικά) καθώς επίσης και του μηχανισμού που χρησιμοποιεί το παιδί για να αντεπεξέλθει μια κατάσταση.

Συγκατάθεση γονιών πριν την τοποθέτηση αλλά όταν πρόκειται για ανάνηψη δεν ρωτάμε.

Στη διδασκαλία της οικογένειας του παιδιού τονίζουμε την ανάγκη να κρατήσει το παιδί σε φυσιολογικό, υγιεινό τρόπο ζωής χωρίς περιορισμούς εκτός εάν έχουν επιβληθεί από τον γιατρό.

Καθοδηγείστε τους γονείς να πληροφορούν άλλους ιατρούς οδοντίατρους και το σχολείο του παιδιού για την ύπαρξη βηματοδότη.

3.5 Επιπλοκές του Βηματοδότη

1. Διακοπή της βηματοδότησης

Είναι η πιο σοβαρή επιπλοκή στον άρρωστο με βηματοδότη. βασική προτεραιότητα έχει η επαναφορά ικανοποιητικής συχνότητας και ρυθμού. Η διακοπή της βηματοδότησης μπορεί να οφείλεται στα εξής:

- a) Η ανεπάρκεια της γεννήτριας των παλμών. συνήθως εκδηλώνεται με επιβράδυνση της βασικής συχνότητας του βηματοδότη απώλεια της λειτουργίας κατ' επίκληση, ανεπάρκεια ανίχνευσης αυτόματων

παλμών ή σύλληψης των κοιλιών ή ο συνδυασμός αυτών. Η εξάντληση της πηγής ενέργειας γίνεται με αργό ρυθμό ενώ η ηλεκτρονική ανεπάρκεια του κυκλώματος παραγωγής παλμών μπορεί να είναι απότομη και καταστρεπτική.

β) Αν υπάρχει δυσλειτουργία των απαγωγών. Πρέπει να ελέγχονται πέντε παράγοντες που καθορίζουν την αιτία: τάση, ουδός ρεύματος, ολική αντίσταση, εύρος και συχνότητα. Συνήθως υπάρχει μερική ή ολική ρήξη, ανεπάρκεια μόνωσης, μετατόπιση ή κακή δέση του ηλεκτροδίου, ανεπάρκεια της σύνδεσης με τη γεννήτρια παλμών και κακή ανίχνευση.

γ) Φυσιολογικές μεταβολές. Μπορεί να οφείλονται στην ανάπτυξη ινώδους ιστού γύρω από το ηλεκτρόδιο που αυξάνει τον ουδό βηματοδότησης.

2. Ο αφινιασμένος βηματοδότης (*runaway pacemaker*)

Οφείλεται στην αστάθεια ηλεκτρονικού ρεύματος που προκαλεί ταχεία συχνότητα μεγαλύτερη από 120 παλμούς το λεπτό. Παρά τις προσπάθειες του κατασκευαστή να εξαλείψει αυτή τη διαταραχή εξακολουθεί να συμβαίνει ορισμένες φορές και ίσως είναι η πιο επικίνδυνη δυσλειτουργία του βηματοδότη.

α) Χρειάζεται να διαφοροδιαγνωσθεί από την αυτόχθονη κοιλιακή ταχυκαρδία.

β. Το κύκλωμα βηματοδότησης πρέπει να διακοπεί αμέσως. Αυτό μπορεί να απαιτήσει επείγουσα διατομή του ηλεκτροδίου.

3. Μετανάστευση του καθετήρα

Οφείλεται σε κακή αρχική τοποθέτηση του άκρου του ηλεκτροδίου ή σε υπερβολικό μήκος του καθετήρα που επιτρέπει τη μετατόπιση ή διολίσθηση του δερματικού καθετήρα στην θέση εισόδου. Συνήθως συμβαίνει τις πρώτες 24 ώρες μετά την τοποθέτηση.

4. Παρεμβολή ηλεκτρομαγνητικών φαινομένων

- α) Ένα προσωρινό ηλεκτρόδιο είναι ένας άμεσος χαμηλής αντίστασης αγωγός στην καρδιά. Μικρά εναλλασσόμενα ρεύματα μπορεί να προκαλέσουν κοιλιακή μαρμαρυγή. Αν είναι δυνατόν αποφεύγεται η σύνδεση του συστήματος ελέγχου της γραμμής με τα άκρα του βηματοδότη. Κατά την καταγραφή του ΗΚΓ/τος από την ενδοκαρδιακή απαγωγή ο άρρωστος δεν πρέπει να έχει άλλη γείωση και απομακρύνονται όλες οι συνδέσεις με τον ηλεκτρικό εξοπλισμό.
- β) Οι εξωτερικές παρεμβολές ελαττώνονται σημαντικά με το σύστημα φιλτραρίσματος και την θωράκιση των διπολικών ηλεκτροδίων. Πολύ μεγάλη παρεμβολή όπως από διαδερμία και κλίβανους με μικροκύματα μπορεί να αναστέλλει προσωρινά έναν κατ' επίκληση βηματοδότη.
- γ) Ορισμένοι κατασκευαστές βηματοδότη συνιστούν να αποσυνδέεται ένα τουλάχιστον ηλεκτρόδιο κατά την καρδιοανάταξη.

5. Λοίμωξη

Επιπλέκει τη βηματοδότηση. Η προσωρινή βηματοδότηση που συνήθως δεν γίνεται υπό ιδανικές συνθήκες μπορεί να συνδέεται από επιμόλυνση του τραύματος ή του ηλεκτροδίου. Αυτό χρειάζεται προσεκτικό έλεγχο και αντικατάσταση με άλλο σύστημα και την κάλυψη με κατάλληλο αντιβιοτικό. Η επιμόλυνση ενός μόνιμου βηματοδότη απαιτεί την αφαίρεση του όλου συστήματος.

3.6 Παρακολούθηση ασθενών με μόνιμο βηματοδότη

Η συστηματική παρακολούθηση των ασθενών με μόνιμο βηματοδότη είναι και σήμερα όπως και παλαιότερα επιβεβλημένη, παρά την τελειότητα κατασκευής που παρουσιάζουν τα σύγχρονα συστήματα μόνιμης βηματοδοτήσεως της καρδιάς.

Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας ενός εμφυτευθέντος συστήματος μόνιμης καρδιακής βηματοδότησης αρχίζει ουσιαστικά από τη στιγμή της εμφύτευσης του συστήματος αυτού. Το χειρουργικό μέρος της εμφύτευσης θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα και οι συνθήκες ασηψίας και αντισηψίας κατά τη διάρκεια της εμφύτευσης θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυστηρές και σχολαστικές για την αποφυγή οξείας ή χρόνιας επιμόλυνσης του συστήματος, διότι μια τέτοια επιπλοκή συνεπάγεται την ριζική αφαίρεση του συστήματος και την αντικατάστασή του με νέο σε δεύτερο χρόνο από την άλλη πλευρά του ασθενή.

Κατά την διάρκεια της εμφύτευσης, αφού γίνει η κατάλληλη επιλογή της θέσης εμφύτευσης (δεξιό ή αριστερό ημιμόριο του σώματος) και η

επιλογή της φλέβας για τη διαφλέβια προσπέλαση του ηλεκτροδίου ή των ηλεκτροδίων, η καλή μηχανική θέση του ηλεκτροδίου ή των ηλεκτροδίων στο δεξιό κόλπο ή τη δεξιά κοιλία έχουν τεράστια σημασία για την καλή μετέπειτα λειτουργία του συστήματος βηματοδότησης. Βασική προϋπόθεση καλής λειτουργίας ενός συστήματος μονιμής καρδιακής βηματοδότησης είναι η σταθερή επαφή του βηματοδοτικού ηλεκτροδίου (κορυφής του αγωγού ηλεκτροδίου) με το διεγέρσιμο μυοκαρδιακό ιστό (κολπικό ή κοιλιακό). Η καλή μηχανική θέση επιτυγχάνεται με την εμφύτευση του κολπικού ηλεκτροδίου στο ώτιο του δεξιού κόλπου και του κοιλιακού ηλεκτροδίου στην κορυφή της δεξιάς κοιλίας σχηματίζοντας την ανάλογη καμπή κατά την πορεία τους, ώστε, να μη μετακινούνται με τις αναπνευστικές κινήσεις του ασθενή ή την όρθια θέση του. Η καλή ηλεκτρική θέση επιβάλλει την ανεύρεση χαμηλού ουδού βηματοδοτήσης (< του 0,7 V στην κοιλία και του 1,2 V στον κόλπο) υψηλού ενδοκοιλοτικού δυναμικού (> των 6 mV στην κοιλία των 2 mV στον κόλπο με Slew Rate > του 0,3 mV/ms και για τις δύο κοιλότητες) και σε συνολική αντίσταση στα 5 V σταθερή (μεταξύ 400-1000 ohms).

Εφόσον τα παραπάνω στοιχεία εξασφαλισθούν κατά την εμφύτευση του συστήματος, το σύστημα ελέγχεται την επόμενη της εμφύτευσης τόσο ως προς το χειρουργικό μέρος (τυχόν αιμάτωμα κ.λπ), όσο και ως προς την καλή του λειτουργία. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει την κλινική εξέταση, ένα ΗΚΓ/μα 12 απαγωγών, κατά προτίμηση με τρικάναλη ΗΚΓ/ κή συσκευή και μια α/α δώρακος πρόσθιο - οπίσθια

αλλά κυρίως πλάγια για τον έλεγχο της καλής (μηχανικά) θέσης του αγωγού ηλεκτροδίου ή των ηλεκτροδίων. Με το ηλεκτροκαρδιογράφημα ελέγχονται οι δύο βασικές λειτουργίες του βηματοδότη, δηλαδή η βηματοδότηση της κοιλότητας όπου είναι εμφυτευμένο το ηλεκτρόδιο ή τα ηλεκτρόδια καθώς και η αίσθηση της αυτόχθονης δραστηριότητας της καρδιακής κοιλότητας (κόλπου ή κοιλίας).

Ο ασθενής εφ' όσον δεν συντρέχουν άλλοι λόγοι παραμονής στο νοσοκομείο, δυνατόν να εξέλθει την επόμενη μέρα και να επανέλθει μετά από 8 ήμερο για την κοπή των ραμμάτων, τον έλεγχο του τραύματος και τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος βηματοδότησης. Η επόμενη επίσκεψη για επανέλεγχο συνιστάται μετά ένα μήνα, η μεδεπόμενη μετά δίμηνο και, εφ' όσον όλα είναι κατά φύσιν, ο χρόνιος περιοδικός έλεγχος συνιστάται ανά 6-μηνο ή ανά έτος κατ' αρχάς και ανά δίμηνο περί τα τέλη της επάρκειας της γεννήτριας, όταν αυτή λειτουργεί στην περίοδο προοδευτικής εξάντλησης και επίκειται η αντικατάστασή της. Η περιγραφείσα παραπάνω τακτική παρακολούθηση των ασθενών με σύστημα μόνιμης βηματοδότησης έχει υιοθετηθεί και εφαρμόζεται στα πλαίσια της ρουτίνας στο ειδικό εξωτερικό ιατρείο του καρδιολογικού τμήματος του οποίου προΐσταται ο συντάκτης του παρόντος άρθρου, αλλά και σε πολλά άλλα κέντρα με διάφορες παραλλαγές ως προς το χρονοδιάγραμμα. Η εφαρμογή αυτής της τακτικής παρέχει ασφαλή παρακολούθηση των βηματοδοτούμενων ασθενών και ανιχνεύει τυχόν δυσλειτουργίες, προβλήματα που ανακύπτουν διαχρονικά στους ασθενείς αυτούς. Ειδικές ομάδες ασθενών,

για λόγους κυρίως ερευνητικούς δυνατόν να χρειάζονται διαφορετικό χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης, αλλά αυτό εξαρτάται από τον συγκεκριμένο πρωτόκολλο τον τύπο του βηματοδότη κ.λ.π.

Η ωφελιμότητα του ασθενή από την εμφύτευση του συστήματος ελέγχεται κυρίως από το ιστορικό και την κλινική εξέταση του ασθενή σε σχέση με την υποκειμενική βασική καρδιακή νόσο, τη λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας και των κόλπων, καθώς και η χρονότροπη συμπεριφορά του φλεβοκόμβου και την αγωγιμότητα του κολποκοιλιακού κόμβου. Η δυνατότητα προγραμματισμού των σύγχρονων συστημάτων βηματοδότησης παρέχουν ευκαιρίες αξιοποίησης των προσφερόμενων προγραμμάτων για την επίτευξη των βέλτιστων αιμοδυναμικών συνθηκών για το συγκεκριμένο ασθενή (π.χ DD \bar{I} βηματοδότηση για ασθενή με φλεβοκομβική -βραδυκαρδία και επεισόδια κολπικής ταχυσυστολίας κλπ. Η παρακολούθηση αυτή είναι επιβεβλημένη με σκοπό την ελάττωση της αιφνίδιας και απροσδόκητης έκπτωσης της λειτουργίας ενός βηματοδότη, τη μεγιστοποίηση της απόδοσης του και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων προγραμματισμού προς όφελος του ασθενή, σύμφωνα πάντα με τα εκάστοτε δεδομένα και την πρόοδο της νόσου και της ηλικίας του.

Η έκπτωση λειτουργίας ενός συστήματος βηματοδότησης μπορεί να συμβεί λόγω βλάβης του ηλεκτρονικού συστήματος, της γεννήτριας ή του αγωγού ηλεκτροδίου. περίπου 80% των γεννητριών ιωδιούχου λιθίου (Li \bar{I}) αποδίδουν άριστα λειτουργικά επί 8 έτη στο σταθερό πρόγραμμα λειτουργίας των.

Οι στόχοι της παρακολούθησης ενός ασθενή με μόνιμο βηματοδότη πρέπει να σκοπεύουν στην πρόβλεψη της επικείμενης εξάντλησης της γεννήτριας πριν ο ασθενής να διακινδυνεύει, στη διάγνωση τυχόν δυσλειτουργίας και την επιβεβαίωση της αιτιολογίας της δυσλειτουργίας, στη διαπίστωση βηματοδοτοεξαρτώμενων ασθενών και την καταγραφή αυτών των ασθενών για περιπτώσεις απόσυρσης κάποιου μοντέλου βηματοδότη και τη στατιστική αξιολόγηση των δεδομένων από την προσπάθεια αυτή.

Η επίτευξη των στόχων αυτών γίνεται με την οργάνωση και τον εξοπλισμό ειδικού τακτικού εξωτερικού ιατρείου για τη συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των ασθενών αυτών. Η στελέχωση του ιατρείου αυτού απαιτεί μια αδελφή ή τεχνικό ικανό να διενεργεί ΗΚΓ/τα και να μέτρα και να καταγράφει τα δεδομένα από το διενεργούμενο έλεγχο και να τηρεί το αρχείο του ιατρείου και εάν ιατρό ο οποίος να γνωρίζει άριστα την ηλεκτροκαρδιογραφία, την ηλεκτροφυσιολογία και την αιμοδυναμική των βηματοδοτούμενων ασθενών και να είναι σε θέση να αξιολογεί τα ευρήματα από τον ακτινολογικό έλεγχο του συστήματος βηματοδότησης.

Τα όργανα τα οποία είναι απαραίτητα για τη σωστή παρακολούθηση των ασθενών με μόνιμο βηματοδότη είναι ένας ΗΚΓ/ φος 12 απαγωγών, κατά προτίμηση τρικάναλος, ένας ηλεκτρονικός μετρητής της καρδιακής συχνότητας, της διάρκειας του ερεθίσματος (κολπικού ή κοιλιακού) και της κολποκοιλιακής καθυστέρησης (miniclinic) οι ειδικοί προγραμματιστές των διαφόρων τύπων και εργοστασίων των βηματοδότην, ένας

προσωρινός βηματοδότης ή σύστημα εξωτερικής αναστολής του μόνιμου συστήματος βηματοδότησης, διάφοροι μαγνήτες (τετράγωνοι, στρογγυλοί, πεταλοειδείς κ.λπ) καθώς και δυνατότητες 24 ώρου καταγραφής του Η.Κ.Γ/τος με την τεχνική Holter με ειδικές δυνατότητες της συσκευής για ανίχνευση και διαχωρισμό του βηματοδοτικού ερεθίσματος (spike). Ο εξωτερικός απινιδωτής θα πρέπει να βρίσκεται στην άμεση διάθεση του ιατρού βηματοδοτών για το ενδεχόμενο ανάταξης κοιλιακής ταχυκαρδίας ή μαρμαρυγής η οποία μπορεί να επισυμβεί στους ασθενείς αυτούς, όπως μπορεί να συμβεί γενικά στους καρδιοπαθείς. Ο υπερηχοκαρδιογράφος - Doppler επίσης μπορεί να συνεισφέρει στην παρακολούθηση των ασθενών αυτών εφόσον παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα που θα απαιτήσουν περαιτέρω διερεύνηση με την τεχνική αυτή (συσταλτικότητα και -διαστάσεις καρδιακών κοιλοτήτων, κλάσμα εξωθήσεως κ.λπ).

Η σωστή παρακολούθηση των ασθενών με μόνιμο βηματοδότη απαιτεί πάνω και πέρα από όλα την οργάνωση και την τήρηση σωστού αρχείου και την ενημέρωση της ειδικής κάρτας ταυτότητας του ασθενή, την οποία πρέπει πάντα να φέρει μαζί του. Στην κάρτα αυτή αναγράφονται με ευθύνη του κέντρου εμφύτευσης τα στοιχεία του ασθενή, η διεύθυνσή του, η ημερομηνία εμφύτευσης του βηματοδότη, το κέντρο όπου έγινε η εμφύτευση, ο τύπος του βηματοδότη και του ηλεκτροδίου και κωδικοποιημένα η συμπτωματολογία του ασθενή, τα ΗΚΓ/κα ευρήματα και η αιτιολογία. Σε ειδικές στήλες αναγράφονται τα ευρήματα από τη διαχρονική παρακολούθηση και οι διάφοροι

προγραμματισμοί που τυχόν έγιναν, δίνοντας έτσι ανά πάσα στιγμή μια πλήρη εικόνα για την κατάσταση του εμφυτευμένου συστήματος, όπου και αν βρεθεί ο ασθενής.

Το σύστημα αυτό έχει δεσπισθεί από την ευρωπαϊκή ομάδα εργασίας βηματοδοτήσης και ηλεκτροφυσιολογίας της καρδιάς και με διάφορες επί μέρους και κατά καιρούς τροποποιήσεις, ισχύει σήμερα και εφαρμόζεται επιτυχώς τόσο στην Ευρώπη, όσο και στις ΗΠΑ. Οι ασθενείς με μόνιμο βηματοδότη, έχοντας μαζί τους την ειδική αυτή κάρτα μπορούν να ταξιδεύουν, αρκεί να γνωρίζουν εκ των προτέρων ότι στον τόπο όπου πρόκειται να μεταβούν θα υπάρχει κάποιο κέντρο όπου θα μπορούν να έχουν την δέουσα παρακολούθηση του συστήματος βηματοδοτήσής των. Με τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας όλο αυτό το σύστημα παρακολούθησής δυνατόν να μηχανογραφηθεί και τα δεδομένα από την κάθε παρακολούθηση να διαβιβάζονται στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος θα μπορεί σε κάθε επίσκεψη να τα επαναφέρει στην οθόνη και να διευκολύνει έτσι τον γιατρό για τις αποφάσεις του. Πέραν της τακτικής επίσκεψης των ασθενών στο ειδικό ιατρείο βηματοδοτών, σε ορισμένα κέντρα κυρίως στις ΗΠΑ αλλά και στην Ευρώπη εφαρμόζεται και η δια τηλεφώνου παρακολούθηση των ασθενών αυτών.

Οι ασθενείς με μόνιμο βηματοδότη καλούν τηλεφωνικώς το κέντρο παρακολούθησης και με ειδικό πομπό, τον οποίο προμηθεύσει η κατασκευάστρια εταιρεία του βηματοδότη, στέλνει μέσω τηλεφώνου στον ειδικό δέκτη του κέντρου ένα ρυθμό ΗΚΓ/τος με ή χωρίς την

τοποθέτηση του μαγνήτη υπεράνω του βηματοδότη. Η μέθοδος αυτή δεν έχει τύχει ευρείας εφαρμογής μέχρι σήμερα και τούτο διότι και η ποιότητα των μεταβιβαζομένων καταγραφών δεν είναι ικανοποιητική αλλά και η όλη συνεργασία απαιτεί υψηλό επίπεδο οργάνωσης και μηχανολογικού εξοπλισμού αλλά και ανάλογο επίπεδο μόρφωσης και συνεργασίας του ασθενή.

Ο έλεγχος στις προγραμματισμένες τακτικές παρακολούθησης περιλαμβάνει το ιστορικό του ασθενή, την κλινική εξέταση και τον έλεγχο των βασικών λειτουργιών του συστήματος βηματοδότησης και συγκεκριμένα τον έλεγχο της βηματοδότησης και αίσθησης του κοιλιακού πλεκτροδίου για το VVI βηματοδότη και τον έλεγχο της βηματοδότησης και αίσθησης του κοιλιακού πλεκτροδίου για τα συστήματα βηματοδότησης όπου υπάρχει εμφυτευμένο πλεκτρόδιο και στον κόλπο (AAI, DDD κλπ). Ο έλεγχος της μαγνητικής συχνότητας (test rate) είναι επίσης απαραίτητος, καθώς και ο έλεγχος της αναστολής από μυοδυναμικά, ιδιαίτερα σε ασθενείς οι οποίοι παραπονούνται για υποτροπή των ενοχλημάτων για τα οποία έγινε η εμφύτευση του βηματοδότη (ζάλη, λιποθυμικά επεισόδια κλπ).

Όλοι οι προαναφερθέντες έλεγχοι πραγματοποιούνται υπό συνεχή ΗΚΓ/κή παρακολούθηση (monitoring) του ασθενή, με δυνατότητα καταγραφής των απεικονιζόμενων στο monitor ανά πάσα στιγμή. Η εφαρμογή του μαγνήτη (ο οποίος μετατρέπει το σύστημα σε σύστημα σταθερής συχνότητας, V00 ή D00) πρέπει να γίνεται χωρίς ιδιαίτερους ενδοιασμούς στο οργανωμένο ιατρείο βηματοδοτών, πάντα όμως υπό

συνεχή ΗΚΓ/κή παρακολούθηση για το σπάνιο ενδεχόμενο του Spike on T φαινόμενο. Πλέον επιρρεπείς στο φαινόμενο αυτό είναι ασθενείς με ευερέθιστο μυοκάρδιο, όπως π.χ. οι ασθενείς με πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, λήψη ινοτρόπων φαρμάκων (όπως δακτυλίτιδα, ισοπροτερενόλη κλπ.

Τυχόν κοιλιακή ταχυκαρδία ή κοιλιακή μαρμαρυγή μετά την εφαρμογή του μαγνήτη (Spike on T phenomenon) απαιτεί άμεση διάγνωση και ανάταξη. Η καταγραφή ενός ΗΚΓ/τος 12 απαγωγών είναι απαραίτητη, καθώς και καταγραφή μιας μακράς απαγωγής για την απεικόνιση καλύτερα του ρυθμού του ασθενή. Η συνεχής (επί 5' τουλάχιστον) παρακολούθηση του ΗΚΓ/τος στο monitor του ΗΚΓ/φου συνιστάται για διάγνωση τυχόν δυσλειτουργίας και ιδιαίτερα σε ασθενείς που παραπονούνται για συμπτώματα παρόμοια με εκείνα προς της εμφύτευσης. Αν ο ασθενής έχει βηματοδοτικό ρυθμό ο έλεγχος του αυτόχθονος ρυθμού του ασθενή πραγματοποιείται πάντα υπό συνεχή ΗΚΓ/κή παρακολούθηση με δύο τρόπους.

Ο πρώτος τρόπος είναι η αναστολή του εμφυτευμένου συστήματος βηματοδότησης με εξωτερικά ερεθίσματα ικανής έντασης και με συχνότητα μεγαλύτερη από τη συχνότητα του εμφυτευμένου βηματοδότη, οπότε η αίσθηση αυτών των ερεθισμάτων αναστέλλει τη λειτουργία του βηματοδότη και εμφανίζεται ο αυτόχθων ρυθμός του ασθενή (αν υπάρξει). Αν τυχόν δεν υπάρχει αυτόχθων ρυθμός εντός εύλογου χρονικού διαστήματος (10"-15") διακόπτεται η αναστολή του βηματοδότη.

Ο δεύτερος τρόπος είναι να προγραμματιστεί ο μόνιμος βηματοδότης σε χαμηλές συχνότητες, π.χ. μέχρι 30/min και να δοθεί η ευκαιρία να αναδειχθεί ο αυτόχθων ρυθμός του ασθενή (αν υπάρξει) με συχνότητα φυσικά μεγαλύτερη από την προγραμματισθείσα συχνότητα του συστήματος (π.χ. 30/min). Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται η βηματοδοτοεξάρτηση ή μη του ασθενή. Ως βηματοδοτοεξαρτώμενος. Θα πρέπει γενικά να θεωρείται κάθε ασθενής ο οποίος μεταπίπτει σε μια κατάσταση αιμοδυναμικά ασταθή μετά την απότομη διακοπή της βηματοδότησης ή την απότομη μείωση της βηματοδοτικής συχνότητας. Πρέπει πάντως να έχουμε υπ' όψη ότι η βηματοδοτοεξάρτηση μπορεί να είναι διαλείπουσα και αυτό περιπλέκει περισσότερο τα πράγματα και ως προς τον ορισμό της έννοιας αλλά κυρίως ως προς την ατομική ασφάλεια του ασθενή. Αν ο ασθενής έχει δικό του ρυθμό (αυτόχθονα) με συχνότητα μεγαλύτερη εκείνης του βηματοδότη, η καταγραφή χωρίς διόλου βηματοδοτικά ερεθίσματα μαρτυρεί την καλή λειτουργία της αίσθησης του βηματοδότη. Για τη διαπίστωση και της βηματοδότησης χρειάζεται η εφαρμογή του μαγνήτη οπότε ο βηματοδότης μετατρέπεται σε «σταθερής συχνότητας» (και βηματοδοτεί με την ίδια ή σε μερικά μοντέλα με μεγαλύτερη από την προγραμματισμένη συχνότητα). Η εφαρμογή του μαγνήτη πρέπει να επισημαίνεται στο ΗΚΓ/μα για την εν συνεχεία σωστή ερμηνεία του. Στην περίπτωση αυτή, χρειάζεται προσοχή και σχολαστικός έλεγχος των καταγραφόμενων για να μην παρερμηνευθούν ορισμένα ευρήματα όπως π.χ. ανενεργά βηματοδοτικά

(κολπικά και κοιλιακά) ερεθίσματα, συστολές εκ συγχώνευσης εκ ψευδοσυγχώνευσης κλπ.

Εφόσον διαπιστωθεί ότι και η βηματοδότηση γίνεται κανονικά ο ασθενής παίρνει οδηγίες για την επόμενη επίσκεψη. Αν στη διάρκεια του ελέγχου διαπιστωθούν δυσλειτουργίες (έλλειψη ή διαλείπουσα βηματοδότηση ή αίσθηση, βηματοδότησης του διαφράγματος ή του μείζονος θωρακικού μυός, αναστολή από μυοδυναμικά κλπ) τότε πρέπει να επιχειρηθεί η διάγνωση της δυσλειτουργίας και εν συνεχεία η διόρθωσή της. Ο προγραμματισμός των βηματοδοτών παρέχει σήμερα αρκετές δυνατότητες διόρθωσης των διαπιστωμένων τυχόν δυσλειτουργιών αλλά και επιλογής του καλύτερου δυνατού προγράμματος για τη μέγιστη ωφέλεια του ασθενή.

Οι προγραμματισμοί αυτοί μπορεί να είναι απλοί (π.χ. μείωση της συχνότητας ή του δυναμικού εξόδου), οπότε αναγράφονται όσο γίνεται καλύτερα στην κάρτα - ταυτότητα του ασθενή ή αν είναι περισσότεροι και πολυπλοκότεροι, όπως συμβαίνει στους κολποκοιλιακούς βηματοδότες (π.χ. DDDR). Τυπώνονται στον ειδικό εκτυπωτή του προγραμματιστή σε δύο τουλάχιστον αντίτυπα εκ των οποίων το ένα δίδεται στον ασθενή το δε άλλο τηρείται στο αρχείο του ιατρού βηματοδοτών. Όλες σχεδόν οι σύγχρονες συσκευές με δυνατότητα προγραμματισμού διαθέτουν και τηλεμετρία και έτσι επικοινωνούν με τον εξωτερικό προγραμματιστή για την συλλογή και την καταγραφή των δεδομένων αυτών.

προσφορά προς τον ασθενή αλλά και προς ότι ονομάζεται κόστος / όφελος από τον τρόπο αυτό θεραπείας στην καρδιολογία προκύπτει και από την συνετή στάση των υπευθύνων ιατρών ως προς το θέμα αυτό και την αποτροπή τυχόν άσκοπων και πρόωρων αντικαταστάσεων αρκετών μπαταριών με πλήρη επάρκεια επειδή π.χ. έληξε η οικονομική εγγύηση που παραχώρησε ο προμηθευτής.

Η κατανόηση βασικών λειτουργιών του συστήματος βηματοδότησης από τους ασθενείς είναι χρήσιμη, αλλά αυτό εξαρτάται πάρα πολύ και από το επίπεδο μόρφωσης και ενδιαφέροντος του ίδιου του ασθενή ή του περιβάλλοντός του.

3.7. Οδηγίες για την αποκατάσταση του ασθενούς μετά την έξοδό του.

Η αποκατάσταση και η μακροχρόνια φροντίδα περιλαμβάνει:

- Ενημέρωση ασθενούς: Ο ασθενής ενημερώνεται για:
 - α. Ένα μήνα πρέπει να αποφεύγει τις απότομες κινήσεις τα «τεντώματα» και την εναπόθεση βάρους πάνω στη γεννήτρια
 - β. Να μη χρησιμοποιεί συσκευές με υψηλό voltage γιατί δημιουργούν μαγνητικό πεδίο που αποσταθεροποιεί τη γεννήτρια (Ηλεκτρική ζυριστική μηχανή, οικιακές ηλεκτρικές συσκευές, φούρνοι μικροκυμάτων). Να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 30cm από αυτά, εάν το απαιτούν οι οδηγίες του κατασκευαστή του βηματοδότη.

γ. Προσοχή τους ηλεκτρομαγνητικούς ανιχνευτές (αεροδρόμια), αν και τελευταία χρησιμοποιούνται μηχανήματα που δεν επηρεάζουν τον βηματοδότη.

δ. Να ενημερώνει το θεράποντα ιατρό του αν παρουσιάσει τα πιο κάτω συμπτώματα:

Δυσκολία στην αναπνοή, παρατεταμένο λόξυγκα, πόνο στο στήθος ή στο κεφάλι, ζάλη, λιποθυμία, οίδημα στους αστράγαλους και αγκώνες, αύξηση σωματικού βάρους, ερυθρότης και έξοδος υγρού από την τομή, παρατεταμένος πυρετός, υπερβολικοί τοπικοί σπασμοί, επανεμφάνιση συμπτωμάτων που υπήρχαν πριν την εμφύτευση και τέλος αν αισθάνεται κάτι μη συνηθισμένο.

ε. Εξηγείστε τα μέρη του βηματοδότη συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρικού κυκλώματος της μπαταρίας του μονωμένου καλωδίου και την κορυφή του ηλεκτροδίου

ζ. Συζητείστε για τη «θήκη» του βηματοδότη και λειτουργία σε σχέση με την εικόνα του σώματος.

- Η λήψη φαρμάκων επιτρέπεται όπως και για κάθε άλλο καρδιοπαθή χωρίς ιδιαίτερη προσοχή για τους φέροντες μόνιμο βηματοδότη.
- Απαγορεύεται η μαγνητική τομογραφία. Κάνει τον βηματοδότη να κάνει ασύγχρονη βηματοδότηση, δεν αισθάνεται τον αυτόματο καρδιακό ρυθμό.

- Κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων οι ασθενείς πρέπει να παρακολουθούνται με monitor εάν γίνεται ηλεκτροκαυτηρίαση. Η ηλεκτροκαυτηρίαση μπορεί να αναστείλει τη βηματοδότηση. Δηλαδή, μπορεί να αλλάξει το πρόγραμμα του βηματοδότη ή να κάνει τον βηματοδότη ανίκανο να δώσει ερέθισμα.
- Η θεραπεία με ακτινοβολία μπορεί να επιδράσει στο κύκλωμα του βηματοδότη αλλάζοντάς τον. Ο βηματοδότης πρέπει να καλύπτεται κατά την ακτινοβολία με ένα φύλλο μολύβδου και να ελέγχεται μετά την ακτινοβολία εάν δουλεύει κανονικά.

◇ Διδασκαλία ασθενούς:

- Ο ασθενής ή μέλος της οικογένειας του μαθαίνει από την νοσηλεύτρια ή τον νοσηλευτή τον τρόπο και τα σημεία μέτρησης των σφίξεων σε ένα ολόκληρο λεπτό.
- την φυσιολογική καρδιακή συχνότητα. Αν ο ασθενής διαπιστώσει μείωση των σφίξεων (2-3 παλμό, το λεπτό) σε βηματοδότη FIXED να ενημερώνουν αμέσως το γιατρό.
- Ένδειξη δυσλειτουργία ή εξάντληση μπαταρίας

◇ Ο ασθενής με Τεχνητό βηματοδότη, πρέπει να φέρει μαζί του ΠΑΝΤΑ την κάρτα που θα αναγράφονται:

α. Ονοματεπώνυμο και ότι φέρει βηματοδότη

β. Ημερομηνία εμφύτευσης του βηματοδότη, ο τύπος του βηματοδότη, ο καθορισμένος αριθμός σφίξεων και το προβλεπόμενο όριο ζωής της γεννήτριας.

γ. Ονοματεπώνυμο και τηλέφωνο του θεράποντα ιατρού

δ. Τηλέφωνο της εταιρείας του βηματοδότη

- Έλεγχος του βηματοδότη
- Ψυχολογική υποστήριξη ασθενούς: ένα μεγάλο ποσοστό άγχους (απειλή για τη ζωή) συνδέεται με την πιθανή ελαττωματική λειτουργία του βηματοδότη ή ημερομηνία λήξη μπαταρίας.

- Μετά την εκπνοή εγγύησης της καλής λειτουργίας, οι περισσότεροι βηματοδότες εξακολουθούν να λειτουργούν ικανοποιητικά:

α. Γιατί πάντοτε τα αποθέματα ενέργειας του βηματοδότη (της μπαταρίας του) Είναι για περισσότερα χρόνια από αυτά που αναφέρει η εγγύηση και

β. Δεδομένου ότι σήμερα όλοι οι βηματοδότες λειτουργούν κατ'επίκληση, δηλαδή μόνο όταν η καρδιά έχει ανάγκη. Είναι ευνόητο ότι όταν ο βηματοδότης ευρίσκεται σε σχετική αδράνεια εξοικονομεί ενέργεια.

γ. Ο ασθενής μπορεί να αλλάξει πολλές φορές (απεριόριστες) βηματοδότη χωρίς κανένα πρόβλημα. Μην ξεχνάτε ότι η τεχνολογία βρίσκεται σε εξέλιξη και κάθε νέος βηματοδότης είναι καλύτερος τεχνολογίας από τον προηγούμενο.

δ. Η ζωή των ασθενών αυτών μετά την έξοδό τους από το νοσοκομείο εξαρτάται από το μηχάνημα (βηματοδότη). Είναι όμως ενεργητικοί, εργάζονται, ανατρέφουν παιδιά, εξυπηρετούν τον εαυτό τους και την οικογένειά τους και έχουν αποβάλλει από μέσα τους κάθε τι που θυμίζει «άρρωστο».

- Η επιστροφή στην πρότερα εργασία μετά το πρώτο 3μηνο είναι ασφαλής.
- Η συμμετοχή στην άθληση και η σεξουαλική δραστηριότητα δεν αποτελούν πεδία απαγορευμένα για τους ασθενείς με σύστημα μόνιμη καρδιακής βηματοδότησης καθώς λειτουργούν
- Η ένδυση σε μερικές περιπτώσεις ίσως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και ιδιαίτερα σε γυναίκες -προς αποφυγή αναίτιου ερεθίσματος του δέρματος που υπέρκειται της συσκευής.
- Για τους δεξιόχειρες κυνηγούς καλόν είναι η εμφύτευση να γίνεται από την άλλη πλευρά προς αποφυγή τραυματισμού του δέρματος ή πληγής του βηματοδότη από την αναπήδηση του στηριζόμενου όπλου στο σύστοιχο ώμο κατά τον πυροβολισμό.

Η τακτική διαχρονική παρακολούθηση μπορεί να συμβάλει στη διόρθωση και την επίλυση τυχόν άλλων προβλημάτων αφού κανείς εξασφαλίσει την μέγιστη δυνατή αιμοδυναμικής ωφέλεια από τα διάφορα προγράμματα του εμφυτευθέντος συστήματος βηματοδότησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Δ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΟΝΙΜΟΥ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Πρώτη περίπτωση

Τοποθέτηση βηματοδότη μετά από πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό και κρίσεις Adams - Strokes.

Ιστορικό ασθενούς

Η Κα. Παναγιωτοπούλου Αικατερίνη ετών 76 από τον Ψαδόπυργο Πατρών εισήλθε στις 19/11/1996 στην Καρδιολογική κλινική του Π.Π.Ν.Π., με διάγνωση πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό και συχνές κρίσεις Adams - Strokes.

Έγινε τοποθέτηση μόνιμου καρδιακού βηματοδότη.

Δεν παρουσίασε καμιά επιπλοκή ο βηματοδότης και έτσι εξήλθε στις 23/11/1996. Δόθηκαν στην ασθενή οι απαραίτητες οδηγίες καθώς και η κάρτα - ταυτότητα τεχνητού βηματοδότη.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Απώλεια συνειδήσης Ζάλη	Ανάταξη της καρδιακής λειτουργίας της ασθενούς. Εξακρίβωση του αιτίου που προκάλεσε τα συμπτώματα αυτά	Βάζουμε την ασθενή σε ύπια θέση και ευθεία-ζουμε το σώμα της. Ενημερώνουμε, το δερμάτιων ιατρό. Να γίνει λήψη Η.Κ.Γ. για τον έλεγχο της καρδιακής λειτουργίας	Η νοσηλεύτρια τοποθέτησε την ασθενή σε ύπια θέση και ευθείασε το σώμα της. Επέφερε 2-3 ισχυρά κτυπήματα στην προκάρδια χώρα. Ενημερώθηκε ο δερμάτιων ιατρός και έγινε λήψη Η.Κ.Γ. με τη βοήθεια της νοσηλεύτριας.	Επαναλειτουργία της καρδιάς. Από το Η.Κ.Γ. διαπιστώθηκε μαρμαρυγή κοιλίων εκδηλωμένη με κρίσεις γνωστών με το όνομα Adams Stokes.
Αρρυθμία	Διόρθωση της καρδιακής λειτουργίας για απόδοση του έργου της	Ενδάρρυνση της ασθενούς να παραμείνει ήρεμη. Ενημερώνουμε τον δερμάτιων ιατρό. Εκτίμηση της αιματικής άρδευσης των ιστών με λήψη περιφερικών σφυγμών και Α.Π. Χορήγηση αντιαρρυθμικής αγωγής κατόπιν εντολής γιατρού.	Η ασθενής ενδάρρυνθηκε να είναι ήρεμη. Ενημερώθηκε ο ιατρός. Κατά την εξέταση ο αποκαλύφθηκε μεγάλη βραδυκαρδία (Σ.Φ.=45/min) και υψηλή συστολική πίεση (Α.Π.=190mmHg) Ετέδην D/W 5% 250cc+10amb Isuprel-> 10μδ/min κατόπιν εντολής γιατρού.	Για τη διόρθωση της καρδιακής λειτουργίας απαιτείται να γίνει εμφύτευση μόνο με καρδιά και βηματοδότη.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Ενημέρωση της ασθενούς για την τοποθέτηση βηματοδότη	Ελάττωση του άγχους που είναι αποτέλεσμα της άγνοιας	Πριν την επέμβαση να ενημερωθεί η ασθενής για τη διαδικασία τοποθέτησης βηματοδότη καθώς και για το τι θα περιμένει μετά την τοποθέτησή του	Έγινε διάλογος μεταξύ της νοσηλεύτριας και της ασθενούς και δόθηκαν σε αυτή διευκρινιστικές πληροφορίες. Της δόθηκε ένα ενημερωτικό φυλλάδιο για τους βηματοδότες.	Η ασθενής είναι πλήρως ενήμερη για ότι έχει σχέση με την τοποθέτηση του βηματοδότη. Έχει ελαττωθεί το άγχος και η αγωνία που ήταν αποτέλεσμα της άγνοιας.
Προεγχειρητικός εργαστηριακός έλεγχος	Διαπίστωση κάποιου προβλήματος που θα καθιστούσε επικίνδυνη για τον ασθενή την επέμβαση	<p>Να γίνει λήψη αίματος για γενική αίματος, ηλεκτρολύτες, λιπίδια, ένζυμα όρου, χρόνος πήξης, χρόνος προδρομίνης).</p> <p>Να γίνει λήψη ούρων για (γενική ούρων, καλλιέργια ούρων)</p> <p>Να γίνει Η.Κ.Γ.</p> <p>Να γίνει α/α θώρακος</p>	<p>Έγινε λήψη αίματος από τον ιατρό και στάλθηκε στο Μικροβιολογικό εργαστήριο.</p> <p>Κατόπιν ενημέρωσης της ασθενούς έγινε λήψη ούρων και στάλθηκαν στο Μικροβιολογικό εργαστήριο.</p> <p>Βγήκε το Η.Κ.Γ. από τον γιατρό.</p> <p>Η ασθενής πήγε για α/α θώρακος στα ακτινολογικό εργαστήριο.</p>	<p>Φυσιολογικές οι τιμές των εργαστηριακών εξετάσεων.</p> <p>Η ακτινογραφία θώρακος δεν έδειξε κάποια προβλήματα στη λειτουργία των πνευμόνων. Αναμένεται το χειρουργείο.</p>

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Τοπική προεγχειρητική ετοιμασία	Αποφυγή μολύνσεων του χειρουργικού τραύματος	Αποτρίχωση του δέρματος στο σημείο επέμβασης	Έγινε αποτρίχωση στο αριστερό μηδωράκιος της ασθενούς όπου θα τοποθετηθεί ο θηματοδότης.	Η ασθενής είναι έτοιμη για την τοποθέτηση του θηματοδότη. Όσο αφορά το σημείο εμφύτευσης
Λουτρό καθαριότητας	Αντισepsία του δέρματος	Πριν την επέμβαση η ασθενής να ενημερωθεί για το λουτρό	Η ασθενής ενημερώθηκε και έγινε το λουτρο καθαριότητας με τη βοήθεια της νοσηλεύτριας	Καθαρό δέρμα. Έτοιμη η ασθενής για την επέμβαση
Καθαρισμός εντερικού σωλήνα	Αποφυγή κένωσης πάνω στο χειρουργικό τραπέζι	Το απόγευμα της παραμονής της επέμβασης να δοθεί υπακτικό κατόπιν εντολής γιατρού	Δόθηκαν στην ασθενή 2 υπόδετα Dicolax κατόπιν εντολής γιατρού	Καθαρισμός του παχέως εντέρου μετά την τοποθέτηση υπόδετων.
Δίαιτα προ της εγχείρησης	Πρόληψη έμμετων κατά τη διάρκεια της επέμβασης	Το βράδυ προ της εγχείρησης η ασθενής να πάρει ελαφρά δίαιτα. Το πρωί της εγχείρησης να μείνει νηστική	Η ασθενής ενημερώθηκε για τη δίαιτα. Το βράδυ έφαγε σούπα. Το πρωί θα είναι νηστική	Η δίαιτα της ασθενούς έχει σαν αποτέλεσμα την ομαλή διεξαγωγή της επέμβασης

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Βήχας	Αποφυγή παρεκτόπισης των πνευτροδίων	Ενδάρρυνση της ασθενούς να παίρνει βαθιές αναπνοές. Σηκώνουμε το ερσιεινωτό του κρεβατιού κατά 30°. Αποφυγή οπιδήποτε θα προκαλούσε τον βήχα στον ασθενή (π.χ. νερό) για τις πρώτες 24 ώρες. Χορήγηση αντιβιοτικού κατόπιν εντολής γιατρού	Η ασθενής άρχισε να παίρνει βαθιές αναπνοές. Βρίσκεται στο κρεβάτι σε ύπια θέση με ανυψωμένο το κεφάλι κατά 30°. Δεν παίρνει τίποτα από το στόμα. Χορηγήθηκαν 10cc Toclase κατόπιν εντολής γιατρού	Ανακούφιση της ασθενούς από τον βήχα. Τα πνευτροδία του θηματοδότη βρίσκονται στην θέση τους.
Έμετοι	Αποφυγή παρεκτόπισης των πνευτροδίων	Γυρίζουμε το κεφάλι στο πλάϊ γιατί υπάρχει κίνδυνος εισρόφησης. Καθαρισμός της στοματικής κοιλότητας. Αλλαγή κλινοσκπασμάτων αν έχουν λερωθεί. Χορήγηση αντιεμετικού με εντολή γιατρού	Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπια θέση με το κεφάλι γυρισμένο στο πλάι. Το ερσιεινωτό είναι ανυψωμένο. Έγινε καθαρισμός και περιποίηση της στοματικής κοιλότητας. Στρώθηκε το κρεβάτι με καθαρά κλινοσκεπάσματα. Χορηγήθηκε ενδοφλεβίως 1 amb Primperan κατόπιν εντολής γιατρού.	Βελτίωση της κατάστασης της ασθενούς. Πρόληψη παρεκτόπισης των πνευτροδίων του θηματοδότη.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων	
Πόνος στο σημείο τομή	Ανακούφιση από τον πόνο	Ενημέρωση του θεράποντα ιατρού. Χορήγηση αναλγητικού σύμφωνα με την εντολή του.	Ενημέρωση του θεράποντα ιατρού. Χορήγηση αναλγητικού σύμφωνα με την εντολή του.	Κατόπιν εντολής γιατρού χορηγήθηκε 1 tab Deron 500 mg.	Σταδιακή ελάττωση του πόνου
Υγρό τραύμα	Πρόληψη της ανάπτυξης τοπικής φλεγμονής	Καθημερινή άσηπτη αλλαγή τραύματος από τον γιατρό χορήγηση αντιβίωσης	Καθημερινή άσηπτη αλλαγή τραύματος από τον γιατρό χορήγηση αντιβίωσης	Θα χρησιμοποιήσουμε σετ αλλαγής χειρουργικού τραύματος το οποίο περιέχει: 1 Χειρουργική λαβίδα, 1 γαλίδι, τολύπια βάμβακος και γάζες αποστειρωμένες. Επίσης θα χρειαστούμε αιδέρα Betadine, γάντια αποστειρωμένα, λευκοπλάστ και νεφροειδές <u>Φάση εκτέλεσης:</u> Τοποθετούμε τον ασθενή σε ύπια θέση και καταβάλουμε τα κλινოსκεπάσματα. Εφαρμόζουμε το νεφροειδές και αφαιρούμε τις γάζες από το τραύμα. Ανοίγουμε το σετ και βοηθούμε τον γιατρό να φορέσει τα γάντια. Με τη λαβίδα παίρνει ένα τολύπιο βάμβακος και η νοσηλεύτρια ρίχνει αιδέρα σε αυτό. Ο γιατρός καθαρίζει το τραύμα από έσω προς τα έξω και στη συνέχεια το καθαρίζει με Betadine. Με τη λαβίδα τοποθετεί τις γάζες στο τραύμα και τις σταθεροποιεί με το λευκοπλάστ. Καλύπτουμε την ασθενή με τα κλινοςκεπάσματα. Η ασθενής συνεχίζει IV αντιβίωση.	Διατήρηση αντισηψίας τραύματος

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Υπέρταση (180-190mmHg)	Μείωση Α.Π. Πρόληψη των επιπλοκών	αναγραφή της Α.Π. στο φύλλο νοσηλείας της ασθενούς για παρακολούθηση. Καθισсуχάζουμε την ασθενή. Ενημερώνουμε τον γιατρό και χορηγούμε αντιυπερτασικό κατόπιν εντολής του.	Ενημερώθηκε το φύλλο νοσηλείας της ασθενούς. Ενθαρρύνουμε την ασθενή να εκφράσει τις ανησυχίες της και να παραμένει ήρεμη. Κατόπιν εντολής γιατρού χορηγήθηκε υπογλωσσίως 1 tab Adalat 5 mg.	Διατήρηση της Α.Π. σε φυσιολογικά επίπεδα
Φόβος και αγωνία της ασθενούς για τη μετεγχειρητική πορεία.	Παροχή ψυχολογικής της υποστήριξης ασθενούς	Η νοσηλεύτρια να βρίσκεται συνεχώς κοντά στην ασθενή ιδιαίτερα τις πρώτες μέρες. Να δημιουργηθεί ευκαιρίες στην ασθενή να εκφράσει τις ανησυχίες της.	Η νοσηλεύτρια ήταν συνεχώς κοντά στην ασθενή. Προσπαθούσε μέσα από το διάλογο να δημιουργήσει τις κατάλληλες ευκαιρίες για να βοηθήσει την ασθενή να μιλήσει για τις ανησυχίες και τους φόβους της.	Ανακούφιση της ασθενούς από το φόβο και την αγωνία. Ένα αίσθημα αισιοδοξίας διακατέχει την ασθενή όσο αναφορά τη ζωή της από εδώ και στο εξής.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Έξοδος της ασθενούς από το νοσοκομείο	Αποκατάσταση της ασθενούς	<p>Δίδονται οδηγίες από το θράπων ιατρό για τη μετεγχειρητική πορεία.</p> <p>Θα επανέλθει στα εξωτερικά ιατρεία μετά από 8 ημέρες για την κοπή των ραμμάτων.</p> <p>Δίδεται στην ασθενή η κάρτα - ταυτότητα τέχνη του θηματοδότη.</p> <p>Συστήνεται περιοδικός έλεγχος ανά 6μηνο.</p> <p>Εφόσον όλα είναι κατά φύσιν.</p>	<p>Η ασθενής ενημερώθηκε από το γιατρό για τη μετεγχειρητική της πορεία. Δεν παρουσίασε επιπλοκές και συστήθηκε να φύγει και να επανέλθει σε 8 ημέρες για την κοπή ραμμάτων.</p> <p>Δόθηκε η κάρτα - ταυτότητα τεχνιτού θηματοδότη και τονίστηκε ότι θα πρέπει να τη φέρει πάντα μαζί της.</p> <p>Είναι ενήμερη για τον περιοδικό έλεγχο.</p>	<p>Έχουν δοθεί όλες οι οδηγίες για την αποκατάσταση της ασθενούς μετά την έξοδό της.</p> <p>Η ασθενής είναι έτοιμη να εξέλθει από το νοσοκομείο.</p>

Δεύτερη περίπτωση

Τοποθέτηση βηματοδότη σε σύνδρομο του νοσούντος φλεβοκόμβου (Σ.Ν.Φ)

Ιστορικό Ασθενούς

Η Κα. Κατσιφα Θεοδώρα ετών 61 από το Αίγιο Αχαΐας εισήλθε στις 5/11/96 στην καρδιολογική κλινική του Π.Π.Ν.Π. με διάγνωση Σ.Ν.Φ μετά από διερεύνηση με τη συσκευή Holter.

Προγραμματίσθηκε και έγινε τοποθέτηση μόνιμου καρδιακού βηματοδότη. Εξήλθε στις 9/11/1996.

Ομαλή μετεγχειρητική πορεία. Δεν παρουσίασε καμία επιπλοκή ο βηματοδότης. Δόθηκαν οι απαραίτητες οδηγίες καθώς και η κάρτα-ταυτότητα τεχνητού βηματοδότη.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Σκοτοδίνη και λιποθυμικό επεισόδιο διάρκειας μνήμης	Επανάκτηση των αισθήσεων της ασθενούς. Διαπίστωση του αιτίου που προκαλεί τα συμπτώματα αυτά.	Τοποθέτηση της ασθενούς σε ύπτια θέση με τα πόδια σηκωμένα ψηλά. Ενημέρωση του δερμόπικτου ιατρού. Να γίνει λήψη Η.Κ.Γ. και να τεθεί σε συσκευή Holter για 24 h	Η ασθενής τοποθετήθηκε στο κρεβάτι και σηκώσαμε τα πόδια ψηλά. Ενημερώθηκε ο γιατρός. Βγήκε το Η.Κ.Γ. και η ασθενής ετέθη σε συσκευή Holter για διερεύνηση Σ.Ν.Φ.	Η ασθενής ανάκτησε τις αισθήσεις της. Επικιωνεί με το περιβάλλον. Στο Η.Κ.Γ. παρατηρήθηκε φλεβοκομβική βραδυκαρδία η οποία δεν οφείλεται σε φαρμακευτική επίδραση με συχνότητα 45/min Η συσκευή Holter αποκάλυψε Σ.Ν.Φ.
Ατονία - τάση για έμμετο	Διόρθωση του αιτίου που προκαλεί τα συμπτώματα αυτά	Ενημέρωση του δερμόπικτου ιατρού. Χορήγηση αντιεμεπτικού κατόπιν εντολής του. Ενδάρρυνση της ασθενούς να παραμείνει ζαπλωμένη	Ενημερώθηκε ο γιατρός. Χορηγήθηκε 1 amp Primperan IV κατόπιν εντολής του. Ενημερώθηκε η ασθενής να παραμείνει ζαπλωμένη στο κρεβάτι για όσο διάστημα παρουσιάζει αυτά τα συμπτώματα.	Βελτίωση της κατάστασης της ασθενούς. Απαιτείται να γίνει εμφύτευση μόνιμου καρδιακού βηματοδότη.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Ανησυχία και φόβος για την τοποθέτηση του βηματοδότη	Ελάττωση της ανησυχίας και του φόβου	<p>Να ενημερωθεί η ασθενής για τη διαδικασία τοποθέτησης του βηματοδότη καθώς και για το τι θα περιμένει μετά την τοποθέτησή του.</p> <p>Να χορηγηθεί ηρεμιστικό κατόπιν εντολής γιατρού</p>	<p>Η νοσηλεύτρια ενημέρωσε την ασθενή για όλη τη διαδικασία τοποθέτησης βηματοδότη, δίνοντάς της απαραίτητες διευκρινίσεις.</p> <p>-Η ασθενής ήλθε σε επαφή με άλλους ασθενείς που έκαναν εμφύτευση βηματοδότη.</p> <p>- Δόθηκε ενημερωτικό φυλλάδιο για τους βηματοδοτές.</p> <p>Χορηγήθηκε 1 Tab Tavor 1,0mg εντολή γιατρού.</p>	<p>Η ασθενής είναι πλήρως ενήμερη. Σταδιακή ελάττωση της ανησυχίας και του φόβου.</p>
Προεχειρητικός εργαστηριακός έλεγχος.	Διαπίστωση κάποιου προβλήματος θα καθιστούσε επικίνδυνη για την ασθενή την επέμβαση	<p>Να γίνει λήψη αίματος για (γενική αίματος, ηλεκτρολύτες, λιπίδια, ένζυμα ορού χρόνος πήξης, χρόνος προθρομβίνης).</p> <p>Να γίνει λήψη ούρων για (γενική ούρων και καλλιέργεια ούρων)</p> <p>Να γίνει Η.Κ.Γ.</p> <p>Να γίνει α/α δώρακος</p>	<p>Έγινε η λήψη αίματος από τον γιατρό και εστάλη στο εργαστήριο.</p> <p>Έγινε λήψη ούρων και εστάλθηκαν στο εργαστήριο.</p> <p>Βγήκε το Η.Κ.Γ. από τον γιατρό.</p> <p>Η ασθενής πήγε για α/α δώρακος στο ακτινολογικό εργαστήριο</p>	<p>Φυσιολογικές οι τιμές των εργαστηριακών εξετάσεων.</p> <p>Η α/α δώρακος δεν Παρουσίασε κάποιο παθολογικό εύρημα. Αναμένεται χειρουργείο.</p>

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Τοπική προεγχειρητική ετοιμασία	Αποφυγή μολύνσεων του χειρουργικού τραυμάτος	Αποτίχιση του δέρματος στο σημείο επέμβασης	Έγινε αποτίχιση στο αριστερό ημιθωρακίο της ασθενούς όπου θα τοποθετηθεί ο θηματοδότης	Το σημείο εμφύτευσης είναι έτοιμο για την τοποθέτηση του θηματο-δότη.
Λουτρό καθαριότητας	Αντισηψία του δέρματος	Η ασθενής να ενημερωθεί για το λουτρό πριν την επέμβαση	Η ασθενής ενημερώθηκε και έγινε το λουτρό καθαριότητας με τη βοήθεια της νοσηλεύτριας	Καθαρό δέρμα. Έτοιμη για την επέμβαση.
Καθαρισμός εντερικού σωλήνα	Αποφυγή κένωσης πάνω στο χειρουργικό τραπέζι	Το απόγευμα της παραμονής της επέμβασης να γίνει ένας υποκλισμός κατόπιν εντολής γιατρού	Έγινε ένας μικρός υποκλισμός με Fleet Enema κατόπιν εντολής γιατρού	Ο υποκλισμός απέδωσε και έτσι επιτεύχθηκε καθαρισμός του παχέως εντέρου.
Δίαιτα προ της εγχείρησης	Πρόληψη έμμετων κατά τη διάρκεια της επέμβασης	Το βραδύ προ της εγχείρησης η ασθενής να πάρει ελαφρά δίαιτα. Το πρωί της εγχείρησης να μείνει νηστική	Η ασθενής ενημερώθηκε για τη δίαιτα. Το βράδυ έφαγε σούπα. Το πρωί θα είναι νηστική	Η δίαιτα αυτή της ασθενούς θα έχει σαν αποτέλεσμα την ομαλή διεξαγωγή της επέμβασης
Δυσφορία	Βελτίωση της λειτουργία της αναπνοής	Σηκώνουμε το ερισεινωτό του κρεβατιού κατά 30°. Ενδαρμόνουμε την ασθενή να παίρνει βαθιές αναπνοές. Αερίζουμε το δωμάτιο ενημερώνουμε τον θεράποντα ιατρό.	Η ασθενής βρίσκεται σε ημικαδιστική θέση στο κρεβάτι. Άρχισε να παίρνει βαθιές αναπνοές. Ο χώρος του δωματίου έχει αεριστεί. Είναι ενήμερος ο θεράπον ιατρός.	Ανακούφιση της ασθενής από τη δυσφορία.

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Πόνος στο σημείο τομής	Ανακούφιση από τον πόνο	Χορήγηση αναλγητικού εντολής γιατρού	Εδόθη 1 tab Deron 500mg σύμφωνα με την εντολή του γιατρού	Σταδιακή υποχώρηση του πόνου
Ξηρό στόμα	Περιποίηση της στοματικής κοιλότητας. Μείωση του σιδήματος δίγας	Υγραίνουμε τα χείλη και τη γλώσσα της ασθενούς	Χρησιμοποιούμε ποτόν με λίγο νερό και περνάμε τα χείλη και τη γλώσσα. Επαναλαμβάνουμε όσες φορές χρειαστεί.	Υγρά χείλη και γλώσσα
Πυρετός	Ανακούφιση από τον πυρετό. Πτώση της θερμοκρασίας στα φυσιολογικά όρια	Αναγραφή της θερμοκρασίας και χορήγηση αντιπυρετικού μετά από εντολή του γιατρού	Σημειώθηκε η θερμοκρασία της ασθενούς στο διάγραμμα. Χορηγήθη 1 M 1 amb Aprotel κατόπιν εντολής γιατρού	Σταδιακή πτώση της θερμοκρασίας
Ανάπτυξη τοπικής φλεγμονής στο τραύμα	Αναστολή της εξέλιξης της φλεγμονής	Να γίνεται καθημερινά άσπτος καθαρισμός του τραύματος από τον γιατρό. Συνέχιση λήψης αντιβίωσης per os	Έγινε αλλαγή και άσπτος περιποίηση του τραύματος. Συνεχίζει αντιβίωση 1 amb Zinadol (1x3) και καθημερινή αλλαγή του τραύματος	Σταδιακή βελτίωση της κατάστασης του τραύματος

Προβλήματα Αρρώστου	Σκοπός Νοσηλευτικής φροντίδας	Προγραμματισμός νοσηλευτικής φροντίδας	Εφαρμογή προγραμματισμού	Έλεγχος Αποτελεσμάτων
Έντονη ανησυχία για τη μετεγχειρητική της πορείας	Χαλάρωση της ασθενούς	Καθησυχάζουμε την ασθενή Ενημερώνουμε τον θεράπων ιατρό Χορηγούμε ηρεμιστικό κατόπιν εντολής του	Η ασθενής εξέφρασε την αγωνία της για την μετεγχειρητική της κατάσταση, και βοηθήθηκε να ηρεμήσει. Ενημερώθηκε ο θεράπων ιατρός και χορηγήθηκε per os 1 tab Tavor 1,0 mg	Ελάττωση της ανησυχίας
Έξοδος της ασθενούς από το νοσοκομείο	Αποκατάσταση της ασθενούς	Ο θεράπων ιατρός δίνει τις απαραίτητες οδηγίες. Η κοπή των ραμμάτων θα γίνει μετά 8 ημέρες στα εξωτερικά ιατρεία. Δίδεται στην ασθενή η κάρτα - ταυτότητα τεχνητού βηματοδότη Συστήνεται ο περιοδικός έλεγχος ανά 6μηνο εφόσον όλα είναι κατά φύση	Η ασθενής ενημερώθηκε από τον γιατρό. Ο βηματοδότης δεν παρουσίασε καμία επιπλοκή και συστήθηκε να φύγει και να επανέλθει σε 8 ημέρες για την κοπή ραμμάτων. Δόθηκε η κάρτα - ταυτότητα τεχνητού βηματοδότη. Είναι ενήμερη για τον περιοδικό έλεγχο	Η ασθενής είναι έτοιμη να εξέλθει από το νοσοκομείο. Έχουν δοθεί όλες οι απαραίτητες οδηγίες.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι επιστημονικές πρόοδοι και οι τεχνολογικές επινοήσεις έχουν οδηγήσει ένα μεγάλο αριθμό καρδιολογικών ασθενών στην τοποθέτηση του βηματοδότη και τα αποτελέσματα της εγχείρησης σε πολλές περιπτώσεις υπήρξαν θεαματικά χωρίς όμως να λείπουν και οι επιπλοκές.

Στα τελευταία 30 χρόνια η μόνιμη βηματοδότηση της καρδιάς είναι μια μέθοδος ευρέως αποδεκτή και εφαρμόζεται σε πολλά νοσοκομεία σε ολόκληρο τον κόσμο. Η επινόηση και εφαρμογή νέων μοντέλων βηματοδοτών αποσκοπεί όχι μόνο στην δημιουργία ικανοποιητικών αιμοδυναμικών συνθηκών αλλά σε λειτουργία του βηματοδότη προσαρμοσμένη σε βιολογικούς παράγοντες του ασθενούς.

Η χειρουργική τοποθέτηση του βηματοδότη της καρδιάς όχι μόνο είναι ενδιαφέρουσα αλλά είναι και πολύπλοκη και απαιτητική.

Στην πτυχιακή εργασία αυτή έγινε μια προσπάθεια να περιγραφεί όσο το δυνατόν με περισσότερες λεπτομέρειες το μεγάλο αυτό θέμα της τεχνητής βηματοδότησης. Κυρίαρχο λόγο παίζουν οι νοσπλευτές, που βρίσκονται συνεχώς κοντά στον ασθενή παρέχοντας έτσι όλη τους τη φροντίδα μέχρι να φτάσει στην πλήρη αποκατάστασή του.

Η έρευνα συνεχίζεται με στόχο τη δημιουργία ενός «ιδανικού βηματοδότη. Ένας στόχος για την σωτηρία χιλιάδων ανθρώπων, όχι απλώς για παράταση ζωής αλλά για επιβίωση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Desporoylos, Silbernagl «Εγχειρίδιο Φυσιολογίας με έγχρωμο άτλαντα»
(Μετάφραση Γ. Κωστόπουλος) Εκδόσεις Λίτσας Αθήνα 1989.
- Μαλγαρινού Μ.Α. - Κωνσταντινίδου Σ. φ. «Νοσηλευτική Παθολογική
χειρουργική» Τόμος Β΄ Έκδοση 17^η Αθήνα 1994.
- Νιάρχος Κ. «Πρωτόκολλο της μόνιμης τεχνητής καρδιακής
βηματοδότησης στις βραδυαρρυθμίες «Υγεία» 2:49-51, 1995.
- Παπαδάκη Α. «Εγχειρίδιο Χειρουργείου Άσπτος Τεχνική» Τόμος Ι.
Αθήνα 1977
- Παπαστεριάσης Ε. «Η παρακολούθηση ασθενών με μόνιμο βηματοδότη»
Καρδιολογικά θέματα 1991, «Διαλέξεις Ιπποκράτη».
- Παπαστεριάδης Ε. «Μόνιμη Βηματοδότηση» Νοσοκομειακά χρονικά
42: 349-359, 1980
- Παπαστεριάδης Ε. «Μόνιμη Βηματοδότηση της καρδιάς. Παρελθόν -
παρόν - μέλλον» Νοσοκομειακά Χρονικά 43: 320, 324, 1981.
- Παπαστεριάδης Ε. «Το σύνδρομο του νοσούντος Φλεβοκόμβου»
Νοσοκομειακά Χρονικά 42: 181-185, 1980
- Παρασκευάς Π. «Επιπλοκές των διαφόρων τύπων τεχνητής
βηματοδότησης» Καρδιολογικά Θέματα 1988 «Διαλέξεις Ιπποκράτη»
- Σαχίνη Άννα, Καρδάση - Μαρία Πάνου «Παθολογική και Χειρουργική
Νοσηλευτική» Τόμος 2^{ος} , Εκδόσεις ΒΗΤΑ, Αθήνα 1993.

Στεφα, Μ. «Καρδιολογική Νοσηλευτική» Έκδοση 2^η Αθήνα 1992.

Τουτούζας Π. «Καρδιολογία» έκδοση Β΄ Εκδόσεις Γρ. Παρισιανός
Αθήνα

