

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ Ή ΕΜΦΥΤΕΥΜΕΝΟ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ

Δ. Κορολάνογλου, Β. Σφύρα, Μ. Μπαλανίκα.

Τα τελευταία χρόνια συναντούμε ένα συνεχώς αυξανόμενο αριθμό ασθενών με διαφόρου τύπου βηματοδοτικές συσκευές, οι οποίοι υπόκεινται σε μη καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Ως εκ τούτου είναι προφανές ότι για να μπορέσει ο αναισθησιολόγος να αντιμετωπίσει με ασφάλεια τέτοιους ασθενείς είναι απαραίτητο να γνωρίζει τους διαφόρους τύπους βηματοδότη και απινιδωτή, τον τρόπο λειτουργίας τους, καθώς και τους πιθανούς κινδύνους και επιπλοκές που μπορεί να παρουσιασθούν σε όλη την προεγχειρητική περίοδο. Πληροφορίες θα πάρουμε από τον ίδιο τον ασθενή, από τον καρδιολόγο αλλά και από την κατασκευαστική εταιρεία.

Η πρώτη βηματοδότηση αποδίδεται στον Αυστραλό αναισθησιολόγο Mark C. Lidwill λίγο πριν το 1929¹, ενώ η σύγχρονη εποχή της βηματοδότησης άρχισε το 1961 όταν ο Furman και συν. τοποθέτησαν τον πρώτο διαφλέβιο βηματοδότη². Έκτοτε η χρήση τους έχει γενικευθεί. Στη Μ. Βρετανία 30.000 συσκευές τοποθετούνται ετησίως με το συνολικό αριθμό των εν χρήσει βηματοδοτών να υπερβαίνει τις 239.000³. Στις ΗΠΑ περισσότεροι από 500.000 ασθενείς έχουν μόνιμο βηματοδότη (ή εμφυτεύσιμο απινιδωτή) ενώ 115.000 νέες συσκευές τοποθετούνται ετησίως.

Ο σύγχρονος βηματοδότης

Η βασική τους λειτουργία είναι η μεταφορά ενός βραχείας συχνότητας (<1,0 ms), χαμηλής έντασης (<3,0 V) ηλεκτρικού ρεύματος διαμέσου ενός μονωμένου καλωδίου στον καρδιακό μυ σε προγραμματισμένο ρυθμό, και η δυνατότητα ανίχνευσης των φυσικών ηλεκτρικών ερεθισμάτων της καρδιάς.

Στον Πίνακα 1 φαίνεται η επί τοις % αναλογία των τύπων των βηματοδοτών που τοποθετούνται σήμερα⁴.

Πίνακας 1

Βηματοδοτούμενη κοιλότητα	% των εμφυτευμένων συσκευών
Κόλπος	1
Κοιλία	43
Άμφω (A+V)	53
Αμφικοιλιακός	2

Τύποι, ενδείξεις, επιπλοκές βηματοδότησης

Η βηματοδότηση μπορεί να είναι μόνιμη ή προσωρινή. Η προσωρινή βηματοδότηση μπορεί να είναι: διαδερμική, διοισοφάγεια, διαφλέβια ή επικαρδιακή. Η μόνιμη βηματοδότηση γίνεται ή με επικάρδια ηλεκτρόδια ή με διαφλέβια.

Οι ενδείξεις μόνιμης βηματοδότησης σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Αμερικανικού Κολεγίου Καρδιολογίας και την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία⁴, αφορούν ασθενείς με:

1. Τρίτου βαθμού ή συμπτωματικό δευτέρου βαθμού αποκλεισμό.
2. Τριδесμικό αποκλεισμό ή διδесμικό αποκλεισμό με παρατεταμένη αγωγιμότητα.
3. Σύνδρομο νοσούντος φλεβοκόμβου.
4. Συμπτωματική φλεβοκομβική βραδυκαρδία.
5. Σύνδρομο υπερευαίσθητου καρωτιδικού κόλπου.
6. Ταχυαρρυθμίες ανθεκτικές σε φάρμακα ή απινίδωση.
7. Υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια αποφρακτικού τύπου.
8. Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια.
9. Κολπική μαρμαρυγή με σχετική βραδυκαρδία ή νόσο φλεβοκόμβου.

Κωδικοποίηση βηματοδοτών

Το 1987 η Εταιρεία Βηματοδότησης και Ηλεκτροφυσιολογίας Βορείου Αμερικής (NASPE) σε συνεργασία με τη Βρετανική Ομάδα Βηματοδότησης και Ηλεκτροφυσιολογίας (BPEG), δημοσίευσαν έναν κώδικα πέντε θέσεων προσπαθώντας να περιγράψουν τη λειτουργία των εμφυτευμένων βηματοδοτών (NBE code). Το Σεπτέμβριο του 2001 ένας ανανεωμένος κώδικας ανακοινώθηκε στο πλαίσιο της προηγμένης τεχνολογίας² (Πίνακας 2).

Πίνακας 2
NBG (NASPE/BPEG) βηματοδοτικός κώδικας

I Κοιλότητα που βηματοδοτείται	II Κοιλότητα που ανιχνεύεται	III Απάντηση στην ανίχνευση	IV Συχνότητα-προσαρμογή	V Βηματοδότηση πολλαπλών θέσεων
O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω (A+V)	O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω (A+V)	O = ουδέν T = Πυροδότηση I = Αναστολή D = Άμφω (A+V)	O = ουδέν R = συχνότητα-προσαρμογή	O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω (A+V)

Ο συνηθέστερος τύπος βηματοδότησης που χρησιμοποιείται σήμερα είναι βηματοδότηση διπλής κοιλότητας. Το 2004 σχεδόν το 95% των νεο-εμφυτευθέντων βηματοδοτών προγραμματίστηκαν σε έναν από τους τέσσερις κάτωθι τύπους: VVI (16,9%), VVIR (24,8%), DDD (27,3%) και DDDR (25,4%).

Αυτόματοι εμφυτεύσιμοι απινιδωτές

Η λειτουργία τους στηρίζεται στην αρχή των «ζωνών ταχυκαρδίας». Κάθε ζώνη καθορίζεται από το ατομικό κλινικό ιστορικό του ασθενούς και την ηλεκτροφυσιολογική του μελέτη. Η ταχύτερη ζώνη (ρυθμός >200) είναι γνωστή ως «ζώνη κοιλιακής μαρμαρυγής» και αντιμετωπίζεται με ασύγχρονες υψηλής ενέργειας εκφορτίσεις (μέχρι και 30 Joules). Ζώνες με ρυθμό λιγότερο των 200 αντιμετωπίζονται με έναν από τους τέσσερις παρακάτω τρόπους:

1. Παρατήρηση χωρίς περαιτέρω αντίδραση
2. Αντιταχυκαρδιακή βηματοδότηση
3. Χαμηλής ενέργειας (<5 Joules) σύγχρονη εκφόρτιση
4. Υψηλής ενέργειας ασύγχρονη εκφόρτιση.

Επιπλέον όλοι οι ICDs έχουν τη δυνατότητα βηματοδότησης σε περιπτώσεις βραδυκαρδίας. Σήμερα οι ενδείξεις τοποθέτησης ICD έχουν αυξηθεί, όπως φαίνεται στον κάτωθι Πίνακα 3.

Πίνακας 3 Ενδείξεις τοποθέτησης ICD⁵

- Επαναλαμβανόμενα επεισόδια κοιλιακής ταχυκαρδίας/ μαρμαρυγής που δεν αντιμετωπίζονται με φαρμακευτική αγωγή ή χειρουργική επέμβαση.
- Σύνδρομο Brugada (αποκλεισμός δεξιού σκέλους και ανύψωση του S-T στις V1-V3).
- Αρρυθμιογενής δυσπλασία δ. κοιλίας.
- Σύνδρομο ευρέως Q-T.

Κωδικοποίηση αυτόματων εμφυτεύσιμων απινιδωτών

Αντίστοιχα με τον κώδικα πέντε θέσεων των βηματοδοτών σύμφωνα με τις NASPE/BPEG, το 1993 θεσπίστηκε ένας κώδικας τεσσάρων θέσεων για τους εμφυτεύσιμους απινιδωτές (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 Κώδικας εμφυτεύσιμων απινιδωτών (NASPE/BPEG)

I Κοιλότητα που εκφορτίζεται	II Κοιλότητα που βηματοδοτείται αντιταχυκαρδιακά	III Αντιταχυκαρδιακή ανίχνευση	IV Κοιλότητα βηματοδότησης
O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω	O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω	E = Ηλεκτροκαρδιογραφική H = Αιμοδυναμική	O = ουδέν K = Κόλπος V = Κοιλία D = Άμφω

Η θέση I δηλώνει την κοιλότητα εκφόρτισης, η θέση II την κοιλότητα όπου γίνεται η αντιταχυκαρδιακή βηματοδότηση, η θέση III δείχνει τη μέθοδο ανίχνευσης (ηλεκτροκαρδιογραφική ή αιμοδυναμική), και η θέση IV δηλώνει την κοιλότητα που δέχεται την αντιβραδυκαρδιακή βηματοδότηση.

Προεγχειρητική εκτίμηση ασθενή με βηματοδότη ή εμφυτευμένο απινιδωτή

1. Εκτίμηση του ασθενή, καθώς πρόκειται συνήθως για ηλικιωμένους ασθενείς με μεγάλο ποσοστό συνυπαρχόντων νοσημάτων. Καθορισμός του υποκειμένου νοσήματος που κατέστησε απαραίτητη την εμφύτευση της συσκευής. Η τυχόν λαμβανόμενη φαρμακευτική αγωγή για τις παθήσεις αυτές θα πρέπει να συνεχίζεται προεγχειρητικά όπως και σε όλους τους ασθενείς. Απόδειξη ότι ο ασθενής έχει βηματοδότη ή απινιδωτή και λήψη πληροφοριών σχετικά με τη θέση της συσκευής από τη φυσική εξέταση και την απλή ακτινογραφία θώρακος. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα 12 απαγωγών μπορεί να αποδείξει τον τύπο του βηματοδότη και την εξάρτηση του ασθενή από αυτόν. Τέλος, πρέπει απαραίτητα να ελέγχουμε τα επίπεδα Καλίου προεγχειρητικά, διότι η υποκαλιαιμία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια βηματοδότησης.
2. Καθορισμός του τύπου της συσκευής, αναζητώντας πληροφορίες από το ιστορικό του αρρώστου, από την ακτινογραφία θώρακος, και από την «κάρτα» της συσκευής που τυχόν έχει ο ασθενής. Απαραίτητη θεωρείται η επικοινωνία με καρδιολόγο, καθώς και με την κατασκευαστική εταιρεία.
3. Καθορισμός της εξάρτησης του καρδιακού ρυθμού από τη λειτουργία της συσκευής γίνεται:
 - από το ιστορικό του αρρώστου
 - με ταυτόχρονη ηλεκτροκαρδιογραφική καταγραφή και ψηλάφηση του σφυγμού (εάν ο ρυθμός είναι πλήρως βηματοδοτούμενος, τότε εάν ο βηματοδότης λειτουργεί σωστά, κάθε ώση θα πρέπει να συνοδεύεται από ψηλαφητό ρυθμό στην περιφέρεια).
4. Έλεγχος της σωστής λειτουργίας της συσκευής. Θεωρείται επιβεβλημένη η επικοινωνία με καρδιολόγο, καθώς και με την κατασκευαστική εταιρεία.

Προεγχειρητική προετοιμασία ασθενή με βηματοδότη ή εμφυτευμένο απινιδωτή

Η προεγχειρητική προετοιμασία έχει σκοπό την ασφάλεια του ασθενή και τη σωστή λειτουργία της συσκευής σε όλη τη διάρκεια της περιεγχειρητικής περιόδου και περιλαμβάνει:

- Καθορισμό των πιθανών αιτιών που είναι δυνατόν να προκαλέσουν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMI) κατά τη διάρκεια της προγραμματισμένης χειρουργικής επέμβασης και προγραμματισμό των μέτρων που θα πρέπει να ληφθούν για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων.
- Καθορισμό ενδείξεων επαναπρογραμματισμού της συσκευής. Ο επαναπρογραμματισμός του βηματοδότη είναι ο ασφαλέστερος τρόπος

αποφυγής διεγχειρητικών προβλημάτων. Απαραίτητη θεωρείται η έγκαιρη επικοινωνία με την κατασκευαστική εταιρεία.

- Εξασφάλιση ύπαρξης διαθέσιμου προσωρινού βηματοδότη, καθώς και συσκευής απινιδωτή κατά τη διάρκεια της περιεγχειρητικής περιόδου, και
- Εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων της αναισθησιολογικής τεχνικής στη λειτουργία της συσκευής.

Διεγχειρητική αντιμετώπιση ασθενή με βηματοδότη ή με εμφυτευμένο απινιδωτή

Monitoring

Το είδος του monitoring καθορίζεται κυρίως από τη βαρύτητα της γενικής κατάστασης του ασθενή και από το είδος και τη βαρύτητα της χειρουργικής επέμβασης. Πρέπει οπωσδήποτε να εξασφαλίζεται:

1. Συνεχής καταγραφή και παρακολούθηση του ΗΚΓ.
2. Συνεχής καταγραφή και παρακολούθηση του περιφερικού σφυγμικού κύματος.
3. Ετοιμότητα για επείγουσα διαφλέβιο βηματοδότηση.
4. Επιλογή καθετήρα Swan-Ganz που φέρει ηλεκτρόδιο προσωρινής βηματοδότησης στους ασθενείς με πρόσφατη τοποθέτηση του βηματοδότη/απινιδωτή (4-6 εβδομάδες).
5. Διατήρηση αιμοδυναμικής σταθερότητας, αποφυγή εμφάνισης υποθερμίας, ρίγους, αποφυγή απότομων μεταβολών της οξεοβασικής και ηλεκτρολυτικής ισορροπίας.
6. Απενεργοποίηση του monitoring της αναπνευστικής συχνότητας με τη μέθοδο της ανίχνευσης της διαθωρακικής αντίστασης (transthoracic impedance) παρουσία ρυθμο-εξαρτώμενου βηματοδότη.
7. Τοποθέτηση καλώς λειτουργούντος εξωτερικού απινιδωτή.
8. Παρουσία καρδιολόγου ή/και εξειδικευμένου τεχνικού καθ'όλη τη διάρκεια της επέμβασης όταν είναι επιβεβλημένος ο διεγχειρητικός επαναπρογραμματισμός του, η μετατροπή του σε ασύγχρονο ή όταν ο βηματοδότης είναι ρυθμο-εξαρτώμενος.
9. Απενεργοποίηση ή επαναπρογραμματισμός του απινιδωτή σε απλή παρακολούθηση του ρυθμού (monitor only) πριν την εισαγωγή στην αναισθησία στις περιπτώσεις που προβλέπονται ισχυρές ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές ή όταν πρόκειται να πραγματοποιηθούν χειρουργικοί χειρισμοί πολύ κοντά στη θέση που είναι τοποθετημένη η συσκευή. Η παρουσία καρδιολόγου και εξειδικευμένου τεχνικού καθ'όλη τη διάρκεια της επέμβασης κρίνεται αναγκαία.

Αναισθησιολογική Τεχνική

1. Το είδος της αναισθησιολογικής τεχνικής καθορίζεται κατά κύριο λόγο από τη γενική κατάσταση του ασθενούς και το είδος της χειρουργικής επέμβασης.
2. Η χορήγηση ετομιδάτης και σουκκυνιλοχολίνης θα πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή.
3. Όπου είναι εφικτό θα πρέπει να προηγείται χορήγηση υποκλινικών δόσεων μη αποπολωτικού μυοχαλαρωτικού (προκουραρισμός).
4. Αποφυγή εμφάνισης ρίγους και τοξικών φαινομένων κατά την εφαρμογή περιοχικής αναισθησίας.

Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές

Η παρουσία ισχυρών ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών στο περιβάλλον του χειρουργείου μπορεί να οδηγήσει σε αναστολή της λειτουργίας του βηματοδότη/απινιδωτή, σε άσκοπη απινίδωση και σε θερμική βλάβη του μυοκαρδίου. Απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό της εμφάνισης των ανωτέρω φαινομένων αποτελούν:

Διαθερμία

1. Αποφυγή της μονοπολικής διαθερμίας. Όταν η χρήση της κρίνεται απαραίτητη:
 - α) Τοποθέτηση της γείωσης όσο πιο μακριά είναι εφικτό από την πηγή ενέργειας και τα ηλεκτρόδια (>15cm).
 - β) Αποφυγή της διέλευσης του ηλεκτρικού ρεύματος της διαθερμίας διαμέσου ή πλησίον της πηγής ενέργειας και των ηλεκτροδίων.
 - γ) Αποφυγή της επαφής του ηλεκτρικού πεδίου της διαθερμίας με την πηγή ενέργειας και τα ηλεκτρόδια συμπεριλαμβανομένων των απλών κινήσεων της διαθερμίας πάνω από το σημείο που βρίσκεται ο βηματοδότης/απινιδωτής.
 - δ) Χρήση της διαθερμίας το μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα με τη μικρότερη δυνατή ένταση.
2. Χρήση εναλλακτικών μεθόδων αιμόστασης (διπολική διαθερμία, νυστέρι υπερήχων).
3. Προεγχειρητικός σχεδιασμός για το καταλληλότερο είδος αιμόστασης που θα πρέπει να εφαρμοστεί με το χειρουργό, τον καρδιολόγο και τον εξειδικευμένο τεχνικό.
4. Έγκαιρη ενημέρωση της χειρουργικής ομάδας κατά την εμφάνιση παρεμβολών.
5. Η χρησιμοποίηση μαγνήτη (μετατροπή του βηματοδότη σε ασύγχρονο, απενεργοποίηση της αντιταχυκαρδιακής λειτουργίας του απινιδωτή) θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν υποδεικνύεται από τον εξειδικευμένο τεχνικό της κατασκευάστριας εταιρείας και όταν είναι γνωστά τα αποτελέσματα που επιφέρουν οι επιδράσεις του στη συσκευή.
6. Η απενεργοποίηση/επαναπρογραμματισμός του απινιδωτή και ο επαναπρογραμματισμός του βηματοδότη όταν οι συνθήκες το επιβάλλουν εξασφαλίζοντας παράλληλα, συνεχή παρουσία καρδιολόγου και εξειδικευμένου τεχνικού κατά τη διάρκεια της διεγχειρητικής περιόδου.

Κατάλυση με ρεύμα ραδιοσυχνότητας (radiofrequency ablation)

1. Αποφυγή άμεσης επαφής του ηλεκτροδίου ραδιοσυχνότητας με την πηγή ενέργειας και τα ηλεκτρόδια του βηματοδότη/απινιδωτή (>5 cm).
2. Εξασφάλιση της διέλευσης του ρεύματος όσο πιο μακριά είναι εφικτό από την πηγή ενέργειας και τα ηλεκτρόδια.
3. Προεγχειρητικός σχεδιασμός με τον καρδιολόγο, τον εξειδικευμένο τεχνικό και το χειρουργό.
4. Καλή συνεργασία και έγκαιρη ενημέρωση της χειρουργικής ομάδας.
5. Απενεργοποίηση/επαναπρογραμματισμός του απινιδωτή, όταν κρίνεται απαραίτητο και παρουσία του εξειδικευμένου τεχνικού διεγχειρητικά.

Λιθοτριψία

1. Αποφυγή εστίασης της δέσμης των υπερήχων πλησίον της συσκευής.
2. Η συσκευή λιθοτριψίας θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση >15 cm από το βηματοδότη/απινιδωτή.
3. Προεγχειρητική απενεργοποίηση της κοιλιακής βηματοδότης, της κοιλιοκοιλιακής βηματοδότησης και των ρυθμο-εξαρτώμενων βηματοδοτών.
4. Απενεργοποίηση/επαναπρογραμματισμός του απινιδωτή όταν κρίνεται απαραίτητο και παρουσία του εξειδικευμένου τεχνικού διεγχειρητικά.
5. Προεγχειρητικός σχεδιασμός με τον καρδιολόγο, τον εξειδικευμένο τεχνικό, το χειρουργό και τον τεχνικό του μηχανήματος της λιθοτριψίας.

Μαγνητική Τομογραφία

1. Η διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας σε ασθενείς με βηματοδότη/απινιδωτή αποτελεί αντένδειξη.
2. Όταν κρίνεται απολύτως απαραίτητη θα πρέπει να προηγείται προσεκτικός σχεδιασμός με τον καρδιολόγο, τον ακτινολόγο, τον εξειδικευμένο τεχνικό και τον ειδικό που θέτει την ένδειξη.

Προηγηθείσα ακτινοθεραπεία

Η ιονίζουσα ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει βλάβη στα κυκλώματα του βηματοδότη/απινιδωτή και για το λόγο αυτό συχνά κρίνεται αναγκαία η επανατοποθέτηση της συσκευής σε σημείο εκτός του πεδίου της ακτινοβολίας πριν την έναρξη της θεραπείας.

1. Στους ασθενείς που έχουν πρόσφατα υποβληθεί σε ακτινοθεραπεία θα πρέπει οπωσδήποτε να ελέγχεται η καλή λειτουργία της συσκευής και η ακριβής θέση τοποθέτησής της.
2. Σχεδιασμός με τον καρδιολόγο, και τον εξειδικευμένο τεχνικό.

Ηλεκτροσπασμοθεραπεία

1. Προσεκτικός σχεδιασμός με τον ειδικό που θέτει την ένδειξη, τον καρδιολόγο και τον εξειδικευμένο τεχνικό.
2. Απενεργοποίηση του βηματοδότη/απινιδωτή στη διάρκεια της θεραπείας.
3. Προσωρινή βηματοδότηση στους βηματοδοτο-εξαρτώμενους ασθενείς.
4. Ετοιμότητα για την αντιμετώπιση κοιλιακής αρρυθμίας.

Εφαρμογή εξωτερικής απινίδωσης ή ανάταξης του καρδιακού ρυθμού

Μείωση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται από την πηγή ενέργειας και τα ηλεκτρόδια της συσκευής:

1. Τοποθέτηση των κεφαλών απινίδωσης ή ανάταξης όσο πιο μακριά είναι εφικτό από την πηγή ενέργειας (>10 cm).
2. Τοποθέτηση των κεφαλών κάθετα στη γραμμή που σχηματίζεται από την πηγή ενέργειας και το ηλεκτρόδιο.
3. Η πρόσθιο-οπίσθια τοποθέτηση των κεφαλών απινίδωσης/ανάταξης πρέπει να υιοθετείται όταν οι διεγχειρητικές συνθήκες το επιτρέπουν.
4. Επαλήθευση της καλής λειτουργίας του βηματοδότη μετά το τέλος της διαδικασίας.

Επείγουσες καταστάσεις

1. Στα επείγοντα περιστατικά θα πρέπει να ακολουθείται κατά το δυνατόν η ανωτέρω διαδικασία και να υπάρχει επικοινωνία με τον καρδιολόγο και τον εξειδικευμένο τεχνικό.
2. Η χρησιμοποίηση μαγνήτη θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν είναι γνωστά τα αποτελέσματα των επιδράσεων του στη συσκευή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mond HG, Sloman JG, Edwards RH. The first pacemaker. PACE 1982; 5:278.
2. Furman S, Schwedel JB, Robinson G et al. Use of an intracardiac pacemaker in the control of heart block. Surgery 1961; 49:98.
3. Cunningham AD. 2004 Report for European Heart Rhythm Association. Central Cardiac Audit Database. November 2005.
4. Allen M. Pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. Review Article. Anesthesia 2006; 61:883-890.
5. Μεταξά Β, Τσοτσόλης Ν. Αναισθησιολογική προσέγγιση του ασθενή με βηματοδότη και εμφυτεύσιμο απινιδωτή. Θέματα Αναισθησιολογίας και Εντατικής Ιατρικής, 2002, 25:36-48.