



ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ II

Ενότητα 5: ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

ΧΙΩΤΕΡΗΣ ΣΥΜΕΩΝ, MSc

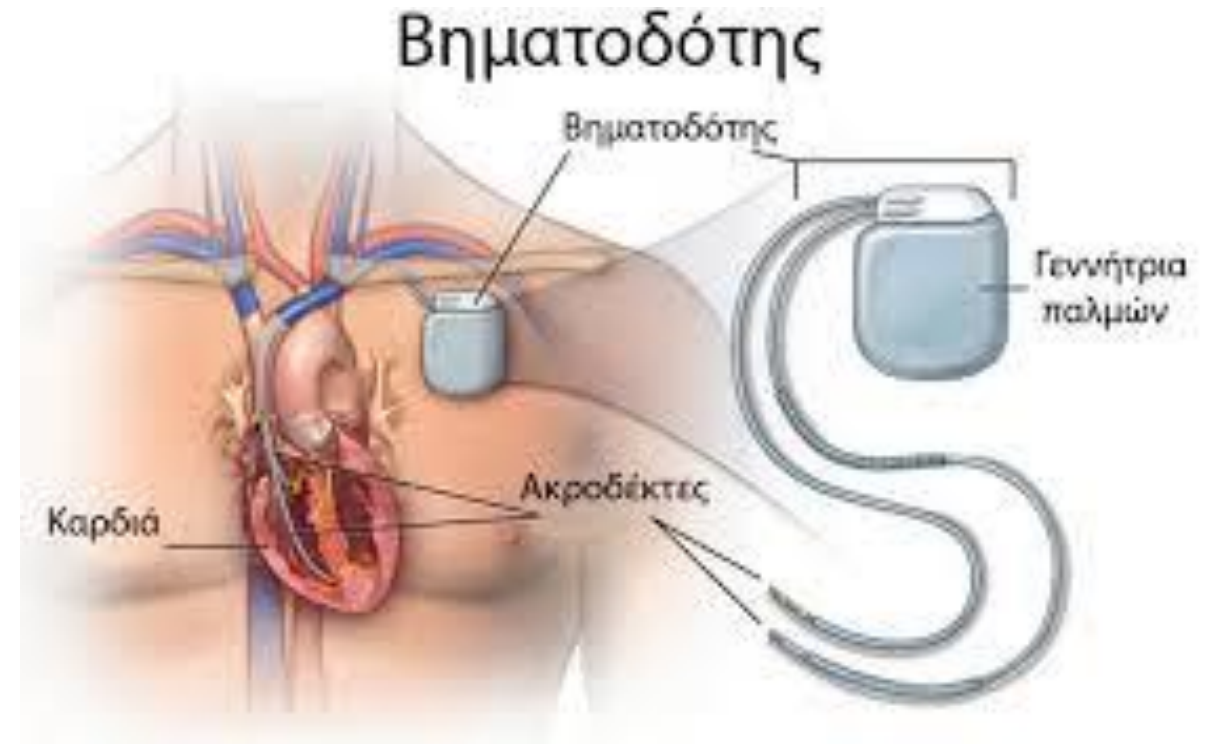
ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΙ ΘΩΡΑΚΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καρδιακή βηματοδότηση χρησιμοποιείται για τη αντιμετώπιση των βραδυαρρυθμιών. Ο σύγχρονος βηματοδότης αποτελεί πλέον μια μικρή, αλλά πολύπλοκη ηλεκτρονική συσκευή, που μέσω ειδικών ηλεκτροδίων-καλωδίων διεγείρει το κοιλιακό και το κοιλιακό μυοκάρδιο, οδηγώντας στην συστολή των κόλπων και των κοιλιών, σε περιπτώσεις που υπάρχει διαταραχή της παραγωγής ή της αγωγής του φυσιολογικού ηλεκτρικού ερεθίσματος της καρδιάς.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρώτη εμφύτευση βηματοδότη για τη θεραπευτική αντιμετώπιση των βραδυαρρυθμιών πραγματοποιήθηκε το 1958 στη Σουηδία. Από τότε μέχρι σήμερα έχει επιτευχθεί στον τομέα αυτόν τεράστια τεχνολογική πρόοδος, η οποία αντανακλάται στην πολυπλοκότητα των λειτουργικών χαρακτηριστικών μιας σύγχρονης βηματοδοτικής συσκευής.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

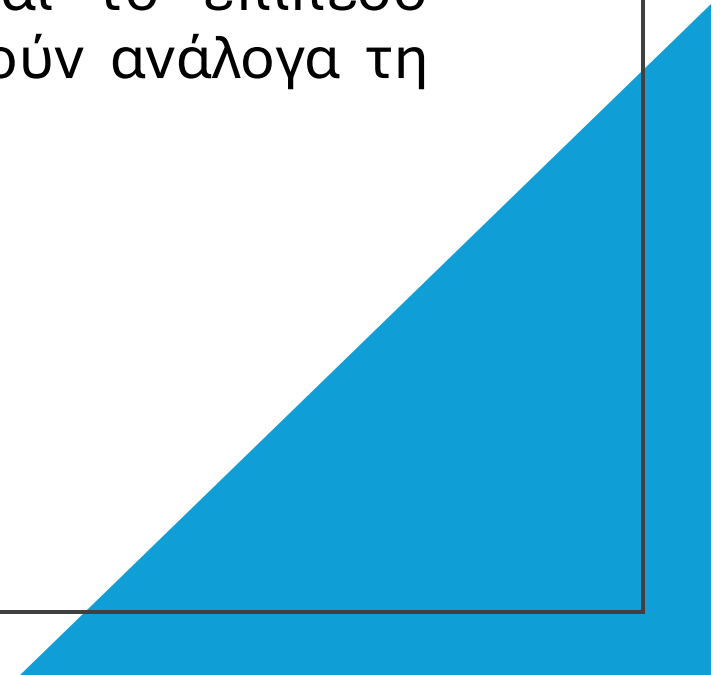
Ο σύγχρονος βηματοδότης αποτελεί έναν πολύπλοκο μικροεπεξεργαστή που εκτός από το να διεγείρει ηλεκτρικά τον καρδιακό μυ, μπορεί επιπλέον να λαμβάνει πολυάριθμες πληροφορίες σχετικά με την ενδογενή ηλεκτρική δραστηριότητα, να τις επεξεργάζεται και να προσαρμόζει αναλόγως την λειτουργία του, ενώ ταυτόχρονα αποθηκεύει πλήθος διαγνωστικών δεδομένων. Σήμερα οι ενδείξεις μόνιμης βηματοδότησης έχουν διευρυνθεί σημαντικά με αποτέλεσμα να αυξάνεται συνεχώς ο αριθμός των ατόμων που φέρουν βηματοδότη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο συμβατικός βηματοδότης αποτελείται από μια γεννήτρια παλμών που φέρει μπαταρία λιθίου-ιωδίου, στην οποία είναι συνδεδεμένα ένα ή περισσότερα ηλεκτρόδια. Αυτά είναι τοποθετημένα στις καρδιακές κοιλότητες, συνηθέστερα στον δεξιό κόλπο ή/και στην δεξιά κοιλία, και, μέσω αυτών, η γεννήτρια μπορεί να αισθάνεται τον καρδιακό ρυθμό του ασθενούς (και μεταξύ άλλων να καταγράφει τυχόν αρρυθμιολογικά συμβάματα) και να βηματοδοτεί όταν είναι απαραίτητο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σημερινοί βηματοδότες επιτρέπουν την “φυσιολογική” βηματοδότηση. Δηλαδή την ενεργοποίηση πρώτα των κόλπων και μετά των κοιλιών της καρδιάς. Επιπλέον, οι σύγχρονοι βηματοδότες φέρουν αισθητήρες που τους επιτρέπουν να αντιλαμβάνονται το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας του ασθενή και να τροποποιούν ανάλογα τη συχνότητα της βηματοδότησης.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας της γεννήτριας του βηματοδότη εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από το πόσο μεγάλη είναι η ανάγκη βηματοδότησης, συνήθως όμως κυμαίνεται μεταξύ των 5 και 10 ετών. Η παρακολούθηση και η ρύθμιση όλων των βηματοδοτικών παραμέτρων γίνεται μέσω εξωτερικών συσκευών ελέγχου/προγραμματισμού του βηματοδότη.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Σύλληψη (capture): Η διαδικασία κατά την οποία η χορήγηση ενός ηλεκτρικού ερεθίσματος (βηματοδοτικού παλμού) ικανού εύρους και διάρκειας μέσω ενός ηλεκτροδίου που βρίσκεται σε επαφή με το μυοκάρδιο, μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία ενός μεταδιδόμενου από κύτταρο σε κύτταρο δυναμικού ενεργείας ικανού να διεγείρει τον καρδιακό μυ.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Ουδός βηματοδότησης (pacing threshold): Η ελάχιστη διάρκεια και το ελάχιστο εύρος παλμού που απαιτούνται για να προκληθεί μυοκαρδιακή διέγερση. Μπορεί να επηρεάζεται

- ✓ Από τα χαρακτηριστικά του βηματοδοτικού ηλεκτροδίου.
- ✓ Τα χαρακτηριστικά του ιστού στο σημείο εμφύτευσης του ηλεκτροδίου.
- ✓ Από μεταβολικούς παράγοντες (υπερκαλιαιμία, υπεργλυκαιμία, υπερκαπνία, υποξαιμία, μεταβολική οξέωση).
- ✓ Λήψη φαρμάκων.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Αίσθηση (sensing) του ενδογενούς καρδιακού παλμού: Ο βηματοδότης θα πρέπει να αισθάνεται το αληθές ενδογενές ενδοκαρδιακό σήμα και να το διακρίνει από δυναμικά προερχόμενα από τους σκελετικούς μύες, διαστολικά δυναμικά καθώς και δυναμικά από άλλα τμήματα του μυοκαρδίου (για παράδειγμα το κοιλιακό ηλεκτρόδιο θα πρέπει να διακρίνει και να απορρίπτει τα δυναμικά από τον κόλπο).

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Αντίσταση στη βηματοδότηση (pacing impedance): Το σύνολο των παραγόντων που αντιτίθενται στη ροή του ρεύματος διαμέσου του βηματοδοτικού ηλεκτροδίου προς το μυοκάρδιο. Μετριέται κατά τον τακτικό έλεγχο του βηματοδότη και παρέχει εξαιρετικά σημαντικές πληροφορίες για την ακεραιότητα των βηματοδοτικών ηλεκτροδίων. Μείωση της αντίστασης συνήθως υποδηλώνει βλάβη στη μόνωση του ηλεκτροδίου του βηματοδότη (insulation defect). Αντίθετα, μεγάλη αύξησή της μπορεί να υποδηλώνει είτε ρήξη του αγωγού του ηλεκτροδίου είτε χαλαρή επαφή μεταξύ του εγγύς άκρου του ηλεκτροδίου και της κεφαλής της γεννήτριας.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Διπολική βηματοδότηση: Περιγράφει την ύπαρξη δύο αγωγών συρμάτων εντός του ηλεκτροδίου (έναντι ενός στην μονοπολική βηματοδότηση). Είναι λιγότερο ευαίσθητη σε εξωκαρδιακά ηλεκτρικά ερεθίσματα που μπορεί να επηρεάσουν τη βηματοδοτική λειτουργία, και μειώνει την ανεπιθύμητη διέγερση του μείζονος θωρακικού μυός σε περιπτώσεις όπου ο ουδός βηματοδότησης είναι υψηλός και απαιτούνται υψηλής έντασης βηματοδοτικοί παλμοί.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΠΟΥ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Αποτελείται από 5 γράμματα:

- ✓ Το 1ο γράμμα συμβολίζει τις κοιλότητες που βηματοδοτούνται.
- ✓ Το 2ο γράμμα συμβολίζει τις κοιλότητες που ο βηματοδότης αισθάνεται.
- ✓ Το 3ο γράμμα περιγράφει πως ο βηματοδότης ανταποκρίνεται στα ερεθίσματα που λαμβάνει (triggered/ inhibited).
- ✓ Το 4ο γράμμα αναφέρεται στο αν ο βηματοδότης μπορεί να προσαρμοστεί στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας του ασθενούς ή όχι (rate modulation). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω αισθητήρων κίνησης ή κατά λεπτό αερισμού.
- ✓ Το 5ο γράμμα περιγράφει την παρουσία ή όχι πολυεστιακής βηματοδότησης.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗΣ ΜΟΝΙΜΟΥ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

- 1) **Επίμονη συμπτωματική βραδυκαρδία** . Δυσλειτουργία φλεβοκόμβου ή σύνδρομο νοσούντος φλεβοκόμβου, Επίκτητος κολποκοιλιακός αποκλεισμός, Νευροκαρδιογενής συγκοπή, Συγγενής πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός.
- 2) **Υπερτροφική αποφρακτική μυοκαρδιοπάθεια.**
- 3) **Σύνδρομο μακρού QT.**
- 4) **Σπάνια σύνδρομα** (Λαμινοπάθειες, Emery-Dreifuss μυϊκή δυστροφία, Μυοτονική δυστροφία, Δεσμινοπάθειες, Μιτοχονδριακές νόσοι, νόσος Anderson-Fabry.
- 5) **Ειδικές περιπτώσεις.** Οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου, Κολποκοιλιακός αποκλεισμός 1ου βαθμού, Κολπικές ταχυαρρυθμίες, Συγγενείς Καρδιοπάθειες, Μετεγχειρητικά

ΕΙΔΗ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Μονοεστιακοί: Βηματοδότες μιας εστίας που χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρόδιο τοποθετημένο στο δεξιό κόλπο ή στη δεξιά κοιλία .

Διπλοεστιακοί: Βηματοδότες δύο εστιών που χρησιμοποιούν δύο ηλεκτρόδια, ένα στο δεξιό κόλπο και ένα στη δεξιά κοιλία, ώστε να αποκαθίσταται η φυσιολογική αλληλουχία της καρδιακής λειτουργίας. Οι ηλεκτρικοί παλμοί που μεταφέρονται στην καρδιά είναι συντονισμένοι ώστε οι κόλποι και οι κοιλίες να συγχρονίζονται μεταξύ τους.

Αμφικοιλιακοί: Βηματοδότες με τρεις υποδοχείς για τα αντίστοιχα ηλεκτρόδια. Το λεγόμενο «κολπικό» ηλεκτρόδιο εμφυτεύεται στο ωτίο του δεξιού κόλπου. Το λεγόμενο ηλεκτρόδιο της δεξιάς κοιλίας εμφυτεύεται στην κορυφή της αριστερής κοιλίας. Τέλος, το λεγόμενο ηλεκτρόδιο της αριστερής κοιλίας εισάγεται παλίνδρομα στο στεφανιαίο κόλπο και προωθείται σε μία από τις δύο πλάγιες κοιλιακές φλέβες που συνοδεύουν τους επιχείλιους κλάδους της περισπωμένης αρτηρίας.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

- Γενική και πνευματική κατάσταση του ασθενή,
- Αυξημένη πιθανότητα θεραπείας της υποκείμενης καρδιακής νόσου μετά τη βηματοδότηση,
- Επιθυμία του ασθενή να οδηγήσει ή να χειριστεί επικίνδυνα μηχανήματα,
- Ανάγκη πρόσληψης φαρμάκων που επιδεινώνουν μια διαταραχή του ρυθμού,
- Εγκεφαλική δυσλειτουργία που επιδεινώνεται με την ύπαρξη βραδυκαρδίας,
- Επιθυμία του ασθενή/οικογένειας, συνυπάρχουσες παθήσεις, πρόγνωση.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Ο βηματοδότης αισθάνεται τον ρυθμό της καρδιάς. Εάν αντιληφθεί ότι η συχνότητα έχει πέσει κάτω από το όριο που έχουμε ορίσει ή αισθανθεί ότι καθυστερεί η διέγερση των κοιλιών μετά από ένα φυσιολογικό ερέθισμα του φλεβοκόμβου, ενεργοποιείται και αποκαθίσταται η δυσλειτουργία.

Ο βηματοδότης είναι προγραμματισμένος να καταλαβαίνει το φυσιολογικό ή ικανοποιητικό καρδιακό ρυθμό και τη στιγμή που αυτός γίνεται αργός, ώστε να ξεκινήσει τη μετάδοση ερεθισμάτων. Πολλές άλλες λειτουργίες μπορούν να προγραμματιστούν, όπως η ισχύς των ερεθισμάτων και το πόσο ευαίσθητος πρέπει να είναι ο βηματοδότης στον εντοπισμό του φυσιολογικού καρδιακού χτύπου. Οι πιο εξελιγμένοι βηματοδότες παρέχουν επιπλέον λειτουργίες, όπως το να αυξάνουν το ρυθμό σε περίοδο σωματικής άσκησης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Η εμφύτευση του καρδιακού βηματοδότη είναι μια απλή και μικρής διάρκειας επέμβαση, η οποία εκτελείται με τοπική αναισθησία, σε μια αίθουσα με ακτινολογικά μηχανήματα και με κατάλληλα συστήματα επέμβασης και ελέγχου της καρδιάς.

Τα καλώδια εισάγονται σε μια φλέβα που βρίσκεται στην περιοχή κάτω από την κλείδα και προωθούνται μέχρι τη καρδιά (δεξιό κόλπο ή δεξιά κοιλία). Η ανατομική τους πορεία ελέγχεται από σύστημα ακτινών Χ, ενώ η λειτουργία του βηματοδότη από σειρά ηλεκτρικών μετρήσεων.

Ο βηματοδότης εισάγεται μετά σε μια θήκη (τσέπη) που δημιουργείται για αυτό το λόγο κάτω από το δέρμα και συνδέεται με τα καλώδια.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Η επέμβαση μπορεί να διαρκέσει από 30 έως 90 λεπτά και επιφέρει την μερική ακινησία της ωμοπλάτης, από την πλευρά της τσέπης που περιέχει το βηματοδότη για περίπου 24 ώρες. Ο ιατρός θα καθορίσει την περιοδικότητα των επόμενων ελέγχων.

Την επόμενη της εμφύτευσης, αφού γίνει έλεγχος της σωστής τοποθέτησης, ο άρρωστος εξέρχεται του νοσοκομείου, και επιστρέφει την έβδομη ημέρα για αποκοπή των ραμμάτων.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Όταν ο έλεγχος αποκαλύψει ότι η μπαταρία έχει τελειώσει (φάση αποφόρτισης, η οποία διαρκεί μήνες), ο βηματοδότης πρέπει να αντικαθίσταται. Η διαδικασία είναι συνήθως πολύ σύντομη και απλή. Γίνεται τομή στο σημείο όπου είχε γίνει αρχικά η πρώτη τομή και αποσυνδέεται ο βηματοδότης από τα ηλεκτρόδια, τα οποία παραμένουν στη θέση τους αφού ελεγχθεί η κατάστασή τους. Ένας νέος βηματοδότης συνδέεται με τα ηλεκτρόδια και τοποθετείται στην παλιά θέση. Ο ασθενής συνήθως παραμένει στο νοσοκομείο για λίγες ώρες.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Η μπαταρία είναι στεγανοποιημένη μέσα στο βηματοδότη, που περιέχει επίσης και ηλεκτρονικά κυκλώματα. Όταν η ενέργεια της μπαταρίας εξαντληθεί, ένας νέος βηματοδότης πρέπει να τοποθετηθεί. Στον τακτικό έλεγχο που γίνεται, ελέγχεται και η μπαταρία και γι' αυτό δεν πρέπει να ανησυχείτε ότι θα τελειώσει απότομα. Η μπαταρία συνήθως διαρκεί 6 – 10 χρόνια ανάλογα με την χρήση που γίνεται. Κάθε ασθενής μπορεί να αλλάξει μπαταρία απεριόριστες φορές. Η διαδικασία αλλαγής συνήθως διαρκεί λιγότερο από μισή ώρα καθώς τα καλώδια ήδη υπάρχουν από την προηγούμενη εμφύτευση.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΣΤΟΝ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

Ο βηματοδότης είναι μία ηλεκτρονική συσκευή. Αν και είναι καλά προστατευμένη από είδη παρεμβολών που μπορούν να τον επηρεάσουν και προέρχονται από συσκευές καθημερινής χρήσης, υπάρχουν κάποιες πηγές ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν προσωρινή αλλαγή στις παραμέτρους του βηματοδότη σας. Σε περίπτωση ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής, ο βηματοδότης θα αλλάξει τιμές στις παραμέτρους του, αλλά αυτό θα είναι προσωρινό. Οι περισσότερες οικιακές συσκευές είναι ασφαλείς και δεν επηρεάζουν τον βηματοδότη.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΣΤΟΝ ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΗ

- Δεν πλησιάζουν ηλεκτρικές συσκευές χωρίς καλή γείωση, κεραιές εκπομπής ραδιοφώνου, τηλεόρασης, ή ραντάρ και γενικά ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία.
- Αποφεύγουν υψηλής τάσεως ηλεκτρομαγνητικά πεδία που παράγονται από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσεως.
- Μπορούν να χρησιμοποιήσουν κινητό τηλέφωνο από το αντίθετο χέρι από εκεί που είναι ο βηματοδότης. Συνιστάται να είναι σε μια απόσταση 10-15 εκατοστών και στη κατάσταση αναμονής σε αντίθετη τσέπη από το σημείο εμφύτευσης του βηματοδότη.
- Αποφεύγουν υψηλής τάσεως ηλεκτρομαγνητικά πεδία που παράγονται από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσεως.
- Οι συσκευές διαθερμίας υπάρχουν σε νοσοκομεία ή κλινικές. Συσκευή διαθερμίας πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο υπό προϋποθέσεις σε ασθενή με βηματοδότη.



Σας ευχαριστώ πολύ για
την προσοχή σας!