

## Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

## Συνδυασμένη Επικαρδιακή και Διαφλέβια Βηματοδότηση για την Αντιμετώπιση Δυσλειτουργίας του Κοιλιακού Ηλεκτροδίου σε Νήπιο με Χειρουργηθείσα Σύμπλοκη Συγγενή Καρδιοπάθεια και Μόνιμο Επικαρδιακό Βηματοδότη

ΣΟΦΙΑ Ν. ΛΟΥΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ Γ. ΕΛΕΥΘΕΡΑΚΗΣ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ Ν. ΚΟΥΡΤΣΗΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Δ. ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

Καρδιολογική Κλινική και Β' Καρδιοχειρουργική Κλινική Νοσοκομείου Παιδών «Η Αγία Σοφία», Αθήνα

Λέξεις ευρετηρίου:  
Επικαρδιακό ηλεκτρόδιο, διαφλέβιο ηλεκτρόδιο, αποκλεισμός εξόδου.

Ημερ. παραλαβής εργασίας:  
4 Φεβρουαρίου 2008  
Ημερ. αποδοχής:  
31 Ιουλίου 2008

Διεύθυνση Επικοινωνίας:  
Σοφία Λουκοπούλου

Νοσοκομείο Παιδών «Η Αγία Σοφία»  
Ναπ. Ζέρβα 4, Αγία Παρασκευή 153 41  
Αθήνα  
e-mail:  
[sofiadoukopolou@hotmail.com](mailto:sofiadoukopolou@hotmail.com)

Νήπιο 18 μηνών με χειρουργηθείσα διακοπή του αορτικού τόξου τύπου Β με περιμεμβρανώδη μεσοκοιλιακή επικοινωνία, μετεγχειρητικό πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό και επικαρδιακό βηματοδότη DDD, από ηλικίας εννέα μηνών, εισήχθη στην κλινική μας λόγω συγκοπικών επεισοδίων. Αρχικά τα επεισόδια αποδόθηκαν σε επιληπτικούς σπασμούς και αντιμετωπίστηκαν με αντιεπιληπτική αγωγή. Μετά από εικοσιτετράωρη ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση διαπιστώθηκε δυσλειτουργία του βηματοδότη λόγω αποκλεισμού εξόδου του κοιλιακού ηλεκτροδίου, ενώ το κολπικό ηλεκτρόδιο λειτουργούσε καλά. Αντιμετώπιστηκε με διατήρηση του κολπικού ηλεκτροδίου επικαρδιακά και τοποθέτηση του κοιλιακού ηλεκτροδίου διαφλέβια, το οποίο με υποδόρια σήραγγα συνδέθηκε με τη γεννήτρια του βηματοδότη στην κοιλιακή της θήκη.

**Μ**ια από τις μετεγχειρητικές επιπλοκές των παιδοκαρδιοχειρουργικών επεμβάσεων είναι και η εμφάνιση πλήρους κολποκοιλιακού αποκλεισμού. Βλάβη στην κολποκοιλιακή σύνδεση έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση πλήρους κολποκοιλιακού αποκλεισμού. Πιο συχνή είναι η επιπλοκή αυτή στις παιδοκαρδιοχειρουργικές επεμβάσεις που αφορούν στη διόρθωση συγγενών ελλειμμάτων του μεσοκοιλιακού διαφράγματος (μεσοκοιλιακή επικοινωνία, έλλειμμα ενδοκαρδιακών προσκεφαλαίων) ή άλλες σύμπλοκες καρδιοπάθειες (τετραλογία Fallot, διορθωμένη μετάθεση μεγάλων αρτηριών).<sup>1-3</sup> Στα νεογνά και μικρά βρέφη εμφανίζονται τότε βηματοδότες με ηλεκτρόδια που συρράπτο-

νται στο επικάρδιο ενώ η γεννήτρια τοποθετείται σε θήκη που δημιουργείται κάτω από την περιτονία του ορθού κοιλιακού μυός. Μειονέκτημα της μεθόδου είναι η ανάπτυξη ίνωσης στα ηλεκτρόδια.

### Περιγραφή Περίπτωσης

Παρουσιάζουμε την περίπτωση ασθενούς νηπίου ηλικίας 18 μηνών, με σύμπλοκη συγγενή καρδιοπάθεια (διακοπή αορτικού τόξου τύπου Β και μεσοκοιλιακή επικοινωνία) το οποίο εισήχθη στην κλινική στα πλαίσια ελέγχου συγκοπικών επεισοδίων. Στο βρέφος είχε τοποθετηθεί επικαρδιακός βηματοδότης DDD (Εικόνα 1) σε ηλικία εννέα μηνών διότι μετά από επανειλημμένες καρδιοχειρουργικές



**Εικόνα 1.** Ακτινογραφία Θώρακα και Κοιλίας του βρέφους κατά την εισαγωγή του με επεισόδια συγχοπής. Δεν παρατηρείται μηχανική βλάβη των ηλεκτροδίων.

επεμβάσεις, για αποκατάσταση της καρδιοπάθειας, εμφάνισε πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό. Από το ιστορικό οι γονείς ανέφεραν ότι το νήπιο παρουσίαζε τονικούς σπασμούς των άνω άκρων με ωχρότητα διάρκειας 3-4 λεπτών, βολβοστροφή προς τα άνω και περιστοματική κυάνωση τις τελευταίες 2-3 εβδομάδες (οκτώ μήνες μετά την τοποθέτηση του βηματοδότη). Το προηγούμενο διάστημα το νήπιο ήταν ελεύθερο συμπτωμάτων και ελάμβανε αγωγή με διουρητικά και καπτοπρίλη.

Από την αντικειμενική εξέταση παρουσίαζε συστολικό φύσημα 1/6 - 2/6 στο αριστερό χείλος του στέφνου. Οι μηριαίες σφύξεις ήταν συμμετρικά ψηλαφητές. Η θρέψη του νηπίου ήταν ικανοποιητική. Η ψυχοκινητική του εξέλιξη υπολειπόταν κατά 4-5 μήνες της χρονολογικής του.

Στο ηλεκτροκαρδιογράφημα είχε ρυθμό βηματοδοτικό με κοιλιακή συχνότητα 120 bpm.

Στο ηχοκαρδιογράφημα διαπιστώθηκε καλή συσταλτικότητα της αριστερής κοιλίας με φυσιολογικές εσωτερικές διαστάσεις. Δεν διαπιστώθηκε υπολειμματική διαφυγή διαμέσου της συγκλειθείσας μεσοκοιλιακής επικοινωνίας. Επίσης η ταχύτητα ροής στο αορτικό τόξο και την κατιούσα αορτή ήταν στα φυσιολογικά όρια.

Αρχικά τα επεισόδια αντιμετωπίστηκαν ως επιληπτικοί σπασμοί και τέθηκε σε αντιεπιληπτική αγωγή. Έγινε Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα ύπνου που

ήταν καλά οργανωμένο χωρίς παροξυσμικά φαινόμενα. Επίσης η Υπολογιστική Τομογραφία εγκεφάλου ήταν χωρίς εστιακές βλάβες. Διαπιστώθηκε μόνο μια καλοήθης διεύρυνση του υπαραχνοειδούς χώρου. Στη συνέχεια υποβλήθηκε σε εικοσιτετράωρη Holter καταγραφή, όπου καταγράφηκε δυσλειτουργία του βηματοδότη (Εικόνα 2,3).

Κατά τον έλεγχο του βηματοδότη παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της αντίστασης και του ουδού βηματοδότησης του κοιλιακού ηλεκτροδίου. Συγκεκριμένα σε έλεγχο ένα μήνα πριν την εμφάνιση των συγχοπικών επεισοδίου ήταν 285 Ohms και αυξήθηκε σε 4000 Ohms κατά τον έλεγχο μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων. Αντίστοιχα αυξήθηκαν και ο ουδός από 2,8V σε 4,5V στα 0,5 m/sec.

Αντίθετα δεν παρατηρήθηκε δυσλειτουργία του κολπικού ηλεκτροδίου. Η αντίσταση μεταβλήθηκε από 285 Ohms σε 294 Ohms και ο ουδός ήταν σταθερός 0,5V.

Κατόπιν αυτού τοποθετήθηκε διαφλέβιο κοιλιακό ηλεκτρόδιο, ενώ διατηρήθηκε το κολπικό ηλεκτρόδιο επικαρδιακά όπως επίσης και η γεννήτρια του βηματοδότη η οποία τοποθετήθηκε στην υπάρχουσα κοιλιακή θήκη μετά τη σύνδεσή της με το κοιλιακό ηλεκτρόδιο (Εικόνα 4).

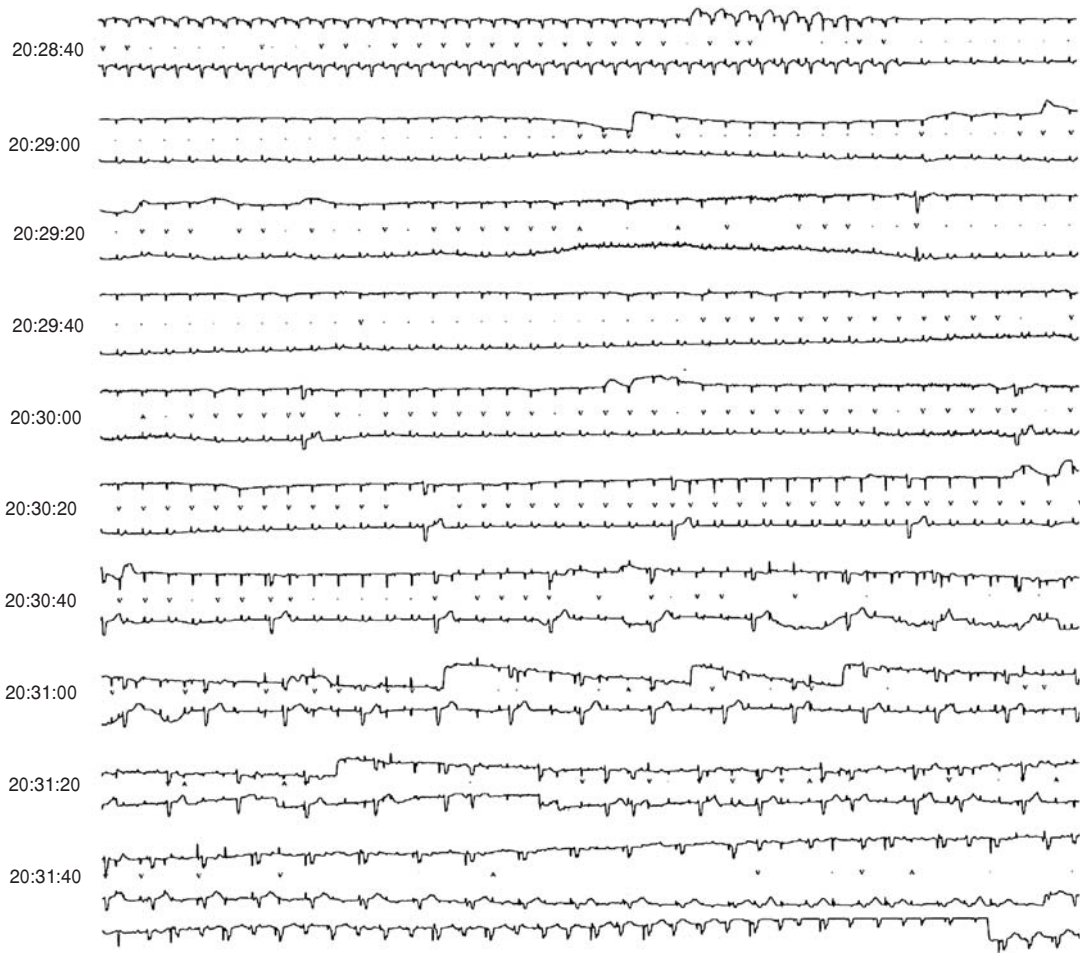
Το κοιλιακό ηλεκτρόδιο εισήχθη από την αριστερή υποκλείδια φλέβα και συνδέθηκε με τη γεννήτρια μέσω υποδόριας σήραγγας που δημιουργήθηκε από την αριστερή υποκλείδια έως την κοιλιακή θήκη του βηματοδότη. Η λειτουργία του βηματοδότη αποκαταστάθηκε και το νήπιο παραμένει ασυμπτωματικό 22 μήνες μετά την επέμβαση.

## Συζήτηση

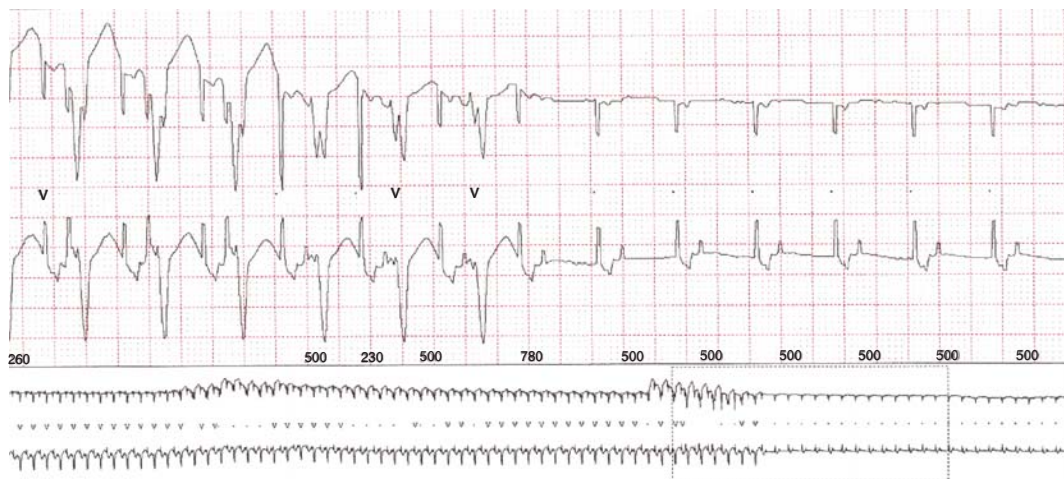
Είναι γνωστό ότι στα βρέφη και στα μεγαλύτερα παιδιά η τοποθέτηση μόνιμου βηματοδότη μπορεί να γίνει είτε επικαρδιακά είτε διαφλέβια. Στα μικρά βρέφη στα οποία είναι αναγκαία η τοποθέτηση μόνιμου βηματοδότη αυτό γίνεται επικαρδιακά.

Οι λόγοι προτίμησης της επικαρδιακής οδού είναι το μικρό σωματικό μέγεθος του ασθενούς. Η διαφλέβια τοποθέτηση δυσχεραίνεται από ανατομικές ιδιομορφίες που συχνά παρατηρούνται και περιλαμβάνουν ανώμαλη σύνδεση των κοιλων φλεβών ή άλλες σύμπλοκες ενδοκαρδιακές ανατομικές βλάβες,<sup>4</sup> με κίνδυνο, πέραν των δυσκολιών τοποθέτησης και συστηματικά έμβολα λόγω ενδοκαρδιακών επικοινωνιών.<sup>5</sup>

Συνήθης επιπλοκή της ενδοκαρδιακής τοποθέτησης του ηλεκτροδίου είναι η θρόμβωση της άνω

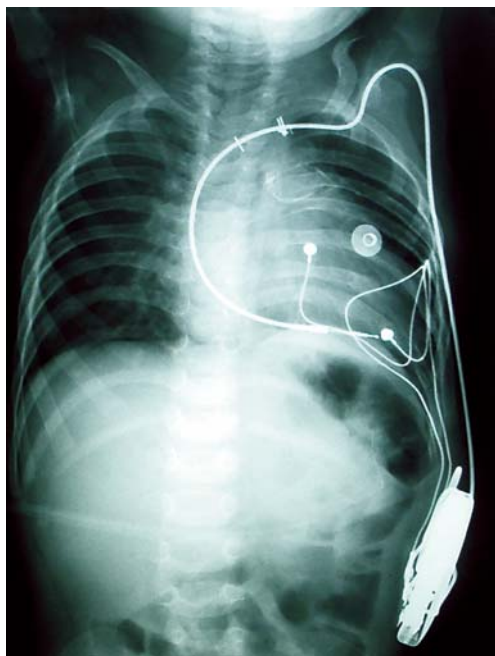


**Εικόνα 2.** Καταγραφή Holter στη διάρκεια επεισοδίου κατά την οποία διακρίνεται παρατεταμένη δυσλειτουργία του βηματοδότη.



**Εικόνα 3.** Αποκλεισμός εξόδου του κοιλιακού ηλεκτροδίου ενώ το κοιλιακό ηλεκτρόδιο λειτουργεί ομαλά.





**Εικόνα 4.** Ακτινογραφία θώρακα και κοιλίας του βρέφους μετά την τοποθέτηση του διαφλέβιου κοιλιακού ηλεκτροδίου.

κοιλίας φλέβας.<sup>6</sup> Έτσι καταργείται η διαφλέβια οδός για πιθανή μελλοντική εισαγωγή ηλεκτροδίου σε μεγαλύτερη ηλικία.<sup>7</sup>

Από την άλλη πλευρά η επικαρδιακή τοποθέτηση είναι περισσότερο επεμβατική. Περιλαμβάνει υποξιφοειδική τομή και πιθανόν μερική στερνοτομή ή θωρακοτομή. Συχνά επιπλέκεται από σύνδρομο μετά περικαρδιοτομή.<sup>8</sup>

Τα συνήθη επικαρδιακά ηλεκτρόδια σχετίζονται με αυξημένη συχνότητα ταχέως αυξανόμενων ουδών αίσθησης και βηματοδότησης μετά την τοποθέτηση, κάνοντας αναγκαία πρόωμη αντικατάσταση ηλεκτροδίου και γεννήτριας.

Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι τα επικαρδιακά ηλεκτρόδια επικαλυμμένα με στεροειδή, φαίνεται να έχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε μεσοπρόθεσμη παρακολούθηση<sup>9,10</sup> και σε μακροχρόνια παρακολούθηση συμπεριφέρονται όπως τα συμβατικά ενδοκαρδιακά ηλεκτρόδια.<sup>11</sup>

Ενδοκαρδιακά ηλεκτρόδια προτιμούνται σε μεγαλύτερα βρέφη με σωματικό βάρος μεγαλύτερο από 8 χιλιόγραμμα<sup>12</sup>, ή κατά προτίμηση μεγαλύτερο από 15-20 χιλιόγραμμα<sup>13</sup> ώστε να αποφευχθεί αγγειακή βλάβη και θρόμβωση αλλά και δυσλειτουργία των ηλεκτροδίων από υπερέκτασή τους λόγω της ανάπτυξης του βρέφους.

Στα μικρά βρέφη εξάλλου οι μικρές διαστάσεις του κόλπου<sup>13</sup> δεν επαρκούν για επιτυχή τοποθέτηση

του προσχηματισμένου κολπικού ηλεκτροδίου.

Οι αυξημένοι ουδοί βηματοδότησης και η μεγάλη συχνότητα αποκλεισμού εξόδου με τα συμβατικά επικαρδιακά ηλεκτρόδια προκαλούνται από συνδυασμό επικαρδιακής ίνωσης με σχηματισμό ουλής και/ή περικαρδιακών συμφύσεων μετά τη χειρουργική επέμβαση. Έχουν αναφερθεί αποκλεισμοί εξόδου λόγω θραύσης του ηλεκτροδίου από τη μυϊκή δραστηριότητα των βρεφών.<sup>14</sup>

Η πενταετής επιβίωση του συμβατικού επικαρδιακού ηλεκτροδίου είναι 40%-70%.<sup>15,16</sup> Η πενταετής επιβίωση του επικαλυμμένου επικαρδιακού ηλεκτροδίου είναι 74%<sup>11</sup> συγκρίσιμη με τα συμβατικά ενδοκαρδιακά ηλεκτρόδια<sup>17,18</sup> και με σύγχρονα λεπτά διαφλέβια ηλεκτρόδια.<sup>19</sup>

Όσον αφορά στα κολπικά επικαλυμμένα με στεροειδή ηλεκτρόδια, δεν παρατηρήθηκε καμία βελτίωση στον ουδό βηματοδότησης σε σχέση με τα κοιλιακά ηλεκτρόδια. Αυτό αποδίδεται σε εκσεσημασμένη ουλοποίηση του κόλπου που δεν αντιμετωπίζεται με απλή προσθήκη δεξαμεθαζόνης.<sup>11</sup>

Είναι γνωστό ότι σε όλες τις παιδοκαρδιοχειρουργικές επεμβάσεις τοποθετούνται ηλεκτρόδια προσωρινής επικαρδιακής βηματοδότησης που είναι ασφαλές να αφαιρεθούν εάν μετά το πρώτο μετεγχειρητικό εικοσιτετράωρο δεν εκδηλωθούν διαταραχές κολποκοιλιακής αγωγής.<sup>20</sup> Αν παρατηρηθεί κολποκοιλιακός αποκλεισμός ο οποίος παραμένει περισσότερο από 14 ημέρες μετεγχειρητικά ενδεικνύεται η μόνιμη βηματοδότηση.<sup>1-3</sup>

Στα νεογνά και βρέφη που βηματοδοτούνται μόνιμα η εμφάνιση επεισοδίου απώλεια συνείδησης μπορεί να οφείλεται σε βηματοδοτική δυσλειτουργία.<sup>21</sup> Η παρακολούθηση πρέπει να γίνεται ανά εξάμηνο, εάν είναι ασυμπτωματικά, με μέτρηση των παραμέτρων βηματοδοτικής λειτουργίας (κυρίως της αντίστασης και του ουδού του κολπικού και κοιλιακού ηλεκτροδίου). Σε περίπτωση εμφάνισης συμπτωμάτων, που οφείλονται στη δυσλειτουργία του βηματοδότη, είναι χρήσιμη στην ανίχνευσή της η εικοσιτετράωρη ηλεκτροκαρδιογραφική καταγραφή.<sup>23,24</sup>

Η δυσλειτουργία του βηματοδότη λόγω ανάπτυξης ίνωσης του ενός ή και των δυο επικαρδιακών ηλεκτροδίων μπορεί να αντιμετωπισθεί με αντικατάστασή του ή των ηλεκτροδίων με ενδοκαρδιακά. Παράλληλα μπορεί να διατηρηθεί η γεννήτρια του βηματοδότη στην κοιλιακή της θήκη και τα ηλεκτρόδια να συνδεθούν με υποδόρια σήραγγα.

Συμπερασματικά, η επιλογή του τύπου των ηλεκτροδίων όσον αφορά την τοποθέτηση του βηματοδότη θα πρέπει να γίνει με στόχο την επίτευξη ιδανι-

κότερης καρδιακής λειτουργίας και την μεγαλύτερη μακροβιότητα τόσο της μπαταρίας του βηματοδότη όσο και των ηλεκτροδίων του λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους της τοποθέτησης των ηλεκτροδίων του αλλά και τη μελλοντική χειρουργική αντιμετώπιση του ασθενούς.

## Βιβλιογραφία

- Kratz JM, Gillette PC, Crawford FA, et al. Atrioventricular pacing in congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 1992; 54: 485-489.
- Weindling SN, Saul JP, Gable WJ, et al. Duration of complete heart block after congenital heart surgery. *J Am Coll Cardiol.* 1999; 23: 1A-484A.
- Kertesz N, McQuinn T, Collins E, et al. Surgical atrioventricular block in 888 heart operations. New implications for early implantation of a permanent pacemaker. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1996; 19: 613.
- Udink ten Cate F, Breur J, Boramanand N, et al. Endocardial and epicardial steroid lead pacing in the neonatal and pediatric age group. *Heart.* 2002; 88: 392-396.
- Noiseaux N, Khairy P, Fournier A, Vobecky SJ. Thirty years of experience with epicardial pacing in children. *Cardiol Young.* 2004; 14: 512-519.
- Aelling NC, Balmer C, Dodge-Khatami A, Rahn M, Prete R, Bauersfeld U. Long-term follow-up after pacemaker implantation in neonates and infants. *Ann Thorac Surg.* 2007; 83: 1420-1423.
- Beaufort-Krol GCM, Mulder H, Nagekerke D, et al. Comparison of longevity, pacing and sensing characteristics of steroid eluting epicardial versus conventional endocardial pacing leads in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 523-528.
- Gillette PC, Shannon C, Blair H, et al. Transvenous pacing in pediatric patients. *Am Heart J.* 1983; 10: 843-847.
- Hamilton R, Gow R, Bahoric B, et al. Steroid-eluting epicardial leads in pediatrics: improved epicardial thresholds in the first year. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1991; 14: 2066-2072.
- Johns JA, Fish FA, Brger JD, et al. Steroid-eluting epicardial pacing leads in pediatric patients: encouraging early results. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 20: 395-401.
- Cohen MI, Bush Dm, Vieter CL, et al. Permanent Epicardial Pacing in Pediatric Patients Seventeen Years of Experience and 1.200 outpatient visits. *Circulation.* 2001; 103: 2585-2590.
- Silveti MS, Drago E. Upgrade of single chamber pacemakers with transvenous leads to dual chamber pacemaker in pediatric and young adult patients. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004; 27: 1094-1098.
- Silveti MS, Drago F, Grutter G, et al. Twenty years of paediatric cardiac pacing: 515 pacemakers and 480 leads implanted in 292 patients. *Europace.* 2006; 8: 530-536.
- Bakhtiyar F, Dremali O, Bastanier CK, et al. Medium-term follow-up and modes of failure following epicardial pacemaker implantation in young children. *Europace.* 2007; 9: 94-97.
- Sachweh JS, Vazquez-Jimenez JF, Schöndube FA, et al. Twenty years experience with pediatric pacing: epicardial and transvenous stimulation. *Eur J Cardiothorac. Surg.* 2000; 17: 455-461.
- Kratz JM, Gillette PC, Crawford FA, et al. Atrioventricular pacing in congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 485-489.
- Lan YR, Gillette PC, Buckles DS, et al. Actuarial survival of transvenous pacing leads in a pediatric population. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1993; 16: 1363-1367.
- Esperer HD, Sirger LL, Riede FT, et al. Permanent epicardial and transvenous single and dual chamber cardiac pacing in children. *Thorac Cardiovasc Surgeon.* 1993; 41: 21-27.
- Fortescue EB, Berul CI, Cecchin F, et al. Comparison of modern steroids eluting epicardial and thin transvenous pacemaker leads in pediatric and congenital heart disease patients. *J Interv Card Electrophysiol.* 2005; 14: 27-36.
- Jawett V, Hayes N, Sridharans S, et al. Timing of removal of pacing wires following paediatric cardiac surgery. *Cardiol Young.* 2007; 17: 512-516.
- Serner GA, Dorostkar PC: Paediatric Pacing. In Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkott BL (eds): *Clinical Cardiac Pacing.* Philadelphia WB Saunders. 1995; pp: 706-734.
- Gillette PC, Heinle JS, Zeigler VL: Cardiac Pacing. In Gillette PC, Garson AJr (eds): *Clinical Pediatric Arrhythmias.* Philadelphia, WB Saunders. 1999; pp: 190-220.
- Strathmore NF, Nond HG: Noninvasive monitoring and testing of pacemaker function. *Pacing Clin Electrophysiol.* 10: 1030-1035, 1987.
- Janosik DL, Redd RM, Buckingham TA, et al: Utility of ambulatory electrocardiography in detecting dysfunction in the early postimplantation period. *Am J Cardiol.* 1987; 60: 1030-1035.