小児における肋膜外ペースメーカー植込みの経験

信州大学第2外科学教室

森 本 雅 巳 志 田 寛 井之川 孝 一
池 田 裕 津 金 次 郎 杠 英 樹

EXPERIENCE OF EXTRAPLEURAL PACEMAKER IMPLANTATION FOR ATRIOVENTRICULAR BLOCK IN INFANTS

Masami MORIMOTO, Hiroshi SHIDA, Koichi INOKAWA, Yutaka IKEDA,
Jiro TSUGANE and Hideki YUZURIHA

The Second Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine

先天性完全房室ブロックの6歳女（症例1）および心内膜床欠損症術後に発生した完全房室ブロックの12歳男（症例2）に対して、肋膜外ペースメーカー植込みを行ったのでその経験を報告する。

手術方法は左開胸で心筋電極を左室心尖部に縫着し、ペースメーカー本体は胸壁肋膜を胸壁より剥離して作製したポケットに収納・固定するものである。症例1および2ともにペースメーカー本体はリチウム電池（Intermedics model 223）、電極は小児用心筋電極（CPI model 4311）を使用した。症例1は約4年後の現在まで、合併症を認めることなく順調に経過している。症例2は約3年後、電極先端（tip）の断線を認めたため、新たに経静脈電極および前胸壁植込みのペースメーカー植込みを行った。肋膜外ペースメーカー本体の剔出には多少の困難が認められた。電極断線は肋膜外植込みのためとは考えられず、症例2においても肋膜外ペースメーカー植込みによる愁訴は全く認められなかった。

すなわち、完全房室ブロックの小児（2例）に肋膜外にポケットを作ってペースメーカー本体を植込み、ほぼ満足すべき結果を得た。小児（乳幼児）におけるペースメーカー本体の植込み部位として、肋膜外は広く用いられてよいと考えられる。

緒 言

小児のペースメーカー（PM）植込みは成人を異なり成長を伴うため、PM器種、ペースング数および刺激部位などの慎重な選択が必要である。特に、PM植込み部位については成長および運動に伴って生じる電極断線などの合併症の起り難い胸腔内が望ましいといわれている。われわれは先天性完全房室ブロックおよび外科的完全房室ブロックの小児、それぞれ1例に対して、肋膜外PM植込みを行ない、ほぼ満足した結果が得られたので、特に、小児のPM植込み部位について若干の考察を加えて報告する。

症 例

症例1

患者：6歳、女。

家族歴、既往歴：特記すべきことはない。

現病歴：出産時および乳児検診時に徐脈を指摘されたことはない。成長は標準範囲で、運動も普通に行っていた。昭和51年12月、感冒に罹患した時に、初めて徐脈を指摘された。昭和52年2月、Adams-Stokes発作を起こし、某病院に緊急入院した。isoprenalolの投与、続いて一時的ペースングを受けてから当科に入院した。

入院時所見：身長111cm、体重19kg、ペースング中止時の自己心拍数は38/分、整。血圧118/58mmHg。チア

図 1 症例 1 の心電図

ノーゼおよび浮腫は認められない。胸部では Erb に Levine 2度の収縮期雑音を聴取する。腹部では、肝・脾は触知しない。右大伏在静脈より一時的ペースメーカー電極が挿入されている。

検査成績：血液および血液化学検査所見には異常は認められない。胸部レ線写真；心胸廓比60%で心拡大が認められるが、肺血管陰影の増強はない。心電図（図1）；完全房室ブロックを示す。QRS 幅は0.08secである。心臓カテーテル検査；異常所見は認められない。

以上の所見より合併心奇形を伴わない先天性房室ブロックと診断した。PM 植込み前に至適心拍数を検討した。至適心拍数を最大心拍出量を示す心拍数とすると、至適心拍数は80/分となった。昭和52年4月、肋膜外 PM

植込みを施行した。

手術所見：全身麻酔下に左前側方切開、第5肋間で開胸、心膜を切開して心臓に達した。まず、低閾値部位と判定した左心室心尖部に小児用心筋単極電極（CPI model 4311）を縫着した。次いで、側胸部の胸壁肋膜を剝離して肋膜外に PM ポケットを作製した。電極と PM 本体（Intermedics model 223, レート80/分）を接続し、PM 本体をこのポケット内に収納固定し、閉胸した（図2）。

術後経過：経過は良好であった。術後の胸部レ線写真（図3）；PM 本体は左胸廓内に植込まれており、心胸廓比は53%に減少した。なお、術中に採取した心筋の電顕所見では異常所見は認められず、特発性先天性完全房室ブロックと考えられる。

症例 2

患者：15歳、男。

家族歴、既往歴：特記すべきことはない。

現病歴：昭和48年、8歳の時、当科で不完全型心内膜床欠損症の手術を受けた。術後、完全房室ブロックを認め、一時的ペースメーカーを行った。一時的ペースメーカーを中止しても特に愁訴がないため、PM 植込みを行うことなく、外来通院で経過を観察していたが、心拡大および肝腫脹が次第に増強するため、PM 植込みの適応として、昭和52年4月、12歳の時、再入院した。

入院時所見：身長144cm 体重35.5kg 脈拍数は49/分、整である。血圧94/64mmHg。胸部では心尖部に Levine 2度の収縮期雑音を聴取する。腹部では肝が3横指触知された。浮腫は認められない。

検査成績：血液、血液化学検査所見には異常は認められない。胸部レ線写真；心胸廓比は68%で心拡大を認める。心電図（図4）；完全房室ブロックを示す。至適心拍数を症例1と同様に検討し、ペースメーカーレートは70/分と決定した。症例1と同様の肋膜外 PM 植込みを行

図 2 手術方法

図3 症例1の胸部レ線写真

図4 症例2の心電図

うことにした。

手術所見：症例1と同様の方法で、また症例1と同種の電極およびPM本体を選択し、肋膜外PM植込みを行った。

術後経過：胸部レ線写真(図5)のごとくPMは植込まれており、良好に経過した。その後は外来で定期的に診察を行っていた。

昭和55年1月、15歳、自宅で特に誘因なく、突然失神発作が出現、脈拍数が約50分に減少しているのに気づき、直ちに当科に入院した。

入院時所見：身長163cm、体重54.5kg 意識は明瞭である。心拍(脈拍)数は72/分で、背臥位にすると、心拍数は62/分、不整となった。血圧122/78mmHg、胸部では収縮期心雑音(2/6)を聴取するほかに、異常所見は認められない。

検査所見：PM system tester (CPI model 2200) のデーターは異常なく、PM本体の故障は認められない。胸部レ線写真(図6)：電極をみると、電極先端(tip)に断線が認められる。以上の所見より、電極の不完全断線と診断し、右大腿静脈より右室心尖部に電極を挿入して、直ちに一時的ペースングを開始した。今後の方針としては、患者は成長して体格は大きくなっており、胸廓内PM植込みは必要ではないと判断し、断線電極は胸腔内に放置、肋膜外に植込まれたPM本体は剔出して、新たに経静脈電極によるPM植込みを行うこととした。

手術所見：全身麻酔下に、はじめに左前側方切開、PM本体の位置は第7肋骨に相当するので、同骨の部分切除を行う。PM本体と相接する同肋骨床は石灰化が著しい。同肋骨床で開胸、PM本体をポケット内より引き出し、剔出した。遊離した電極の一部はポケット内に収納して閉胸した。つぎに、左橈側皮静脈より、カテーテル電極(CPI model 4116)を右室心尖部に楔入させ、PM本体(CPI model 505レート72/分)は左前

図5 症例2の胸部レ線写真(1)

図6 症例2の胸部レ線写真(2)

胸壁に植込んだ。

術後経過：胸部レ線写真(図7)；心胸廓比65%である。合併症も認められず、経過は良好である。

考 察

房室ブロックについて：先天性房室ブロックとは心臓の先天性形成異常に伴い、自然に生じている房室ブロックで、ジフテリア、心筋炎、リウマチ熱、梅毒、心室中隔基部の冠状動脈硬化症などの既往がないものである¹⁾²⁾とされている。その診断は一般に Yater³⁾の規準(①若い年齢で徐脈を示す、②先天性心疾患の合併、③感染の既往がない、④幼時の失神発作)が広く用いられている。症例1は臨床および検査所見より先

図7 症例2の胸部レ線写真(3)

天性完全房室ブロックと診断した。先天性房室ブロックの発生頻度は出生児の0.005~0.01%である⁴⁾。その大部分は通常の生活が可能であるが、つぎに述べる房室ブロックは予後が不良とされている⁵⁾⁶⁾。すなわち、①心室の拍動数が少ないもの、②QRS波幅が広いもの、特にヒス束より末梢に障害が認められるもの、③Adams-Stokes発作の既往があるもの、④薬物あるいは運動負荷の反応に乏しいもの、⑤先天性心疾患、心

不全を合併するものなどである。一方、外科的房室ブロックは、最近の手術手技の進歩により、その発生は減少したとはいえ、皆無ではないのであり、その予後は不良とされ放置すれば病院死あるいは遠隔死が認められる⁷⁾のである。Glenn⁸⁾は先天性房室ブロックで予後不良とされているものおよび外科的房室ブロックが PM 植込みの適応とされているが、安全な、長期におよぶペースングが完全に出来るならば、外科的房室ブロックのみならず、すべての先天性房室ブロックがペースングの適応となると述べている。自覚症状を有する症例 1 および症例 2 は PM 植込みの適応とされた。

PM 植込み部位について：小児における PM 植込み部位は、身体が PM 本体に比較して小さい、身体の成長、PM 使用が一生にわたり、交換が多い、全身の運動が激しいなどの問題があるので、その選択は重要である。小児の PM 植込み部位は Lindesmith ら⁹⁾の述べているごとく、前胸壁、前腹壁、胸腔内、横隔膜下および骨盤腔内があり、後腹膜腔内も報告されている¹⁰⁾。これらの植込み部位のうち、前腹壁¹⁰⁾¹¹⁾、骨盤腔内⁹⁾は体動による電極の断線が認められ、また、前胸壁、前腹壁などは PM 本体に比較して乳幼児では壁が薄く、皮膚壊死の危険性がある。これらのことより胸腔内 PM 植込みが推奨されている⁹⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾。すなわち、① 電極断線の危険が少ない、② 身体的成長に伴う影響（生理的外傷）を受け難い、③ 感染、皮膚壊死の危険が少ない、④ 美容的外観に優れている、⑤ PM 植込みのスペースが大きく確保出来る¹³⁾¹⁴⁾などより胸腔内は PM 植込の部位として優れているとされている。さて、胸腔内を胸廓内として考えると、PM 本体の植込み可能な部位は、① 肋膜内の胸腔内、② 肋膜外の胸廓内、③ 骨膜外、肋骨下の胸廓内である。症例 1 および 2 は、肋膜外の胸廓内で、岩ら¹²⁾の方法に従って行ったものである。この方法は肋膜外ポケットに PM 本体を収納、固定して、PM 本体の胸腔内脱出を予防するため、胸腔内植込みで認められる PM 本体の胸腔内移動あるいは横隔膜挙縮の危険性がない利点を有している¹²⁾。症例 1 および 2 においても、肋膜外ポケット作製および PM 本体収納、固定は容易に施行可能であり、PM 本体の胸腔内脱出は認められなかった。症例 2 は電極断線のため PM 本体の交換を行った。岩ら¹²⁾はこの方法によれば、PM 本体交換時には非開胸的に、肋膜外にて容易に行うことが出来ると述べているが、症例 2 においては PM 本体周囲は石灰化を伴う被包を認め、開胸となり、

PM 本体交換は容易とはいえなかった。すなわち、前胸壁あるいは前腹壁などに比較して PM 本体交換には多少の困難を伴うと考えられる。しかし、症例 2 においては、この方法による愁訴は認められず、十分な目的をはたし、身体的成長を認めたため、経静脈電極、前胸壁植込みに変更したのである。

小児（乳幼児も含む）の PM 植込みには経静脈電極よりも心筋電極がよいとされている。心筋電極は固定が確実であるので、電極の移動およびそれによるペースング不全が起こらないこと、また、現在の経静脈電極は小児の静脈には太すぎるなどである¹⁵⁾。症例 2 における電極断線についてみると、断線部位が電極先端 (tip) であるので、電極の材質、構造の欠陥あるいは手術手技によるものなどが考えられるが、小児用心筋単極電極 (CPI model 4311) の欠陥が最も考えられた。

PM 本体は電池寿命の長いリチウム電池が用いられたが、最近では小型化され、多可変型の PM 本体も用いられているので、小児の肋膜外 PM 植込みはより容易に安全に行い得るものと考えられる。

結 語

先天性完全房室ブロックの 6 歳女児および外科的房室ブロックの 12 歳男児の 2 例に対して、肋膜外にポケットを作り、PM 本体の植込みを行った。後者は約 3 年後電極断線により PM 交換を行ったが、肋膜外 PM 植込みによる合併症は認められなかった。小児の肋膜外 PM 植込みはよい方法と考えられるので、若干の文献を加えて報告した。

（本論文の要旨は第 39 回日本臨床外科医学会総会にて発表した）

文 献

- 1) Lev, M., Fiedding, R.T. and Zalske, D.: Mixed levocardia with ventricular inversion (corrected transposition) with complete atrio-ventricular block. *Am. J. Cardiol.*, 12: 875—883, 1963.
- 2) 門間和夫, 大島正浩, 大国真彦: 先天性完全房室ブロックの臨床的観察, 日児誌. 70: 395—402, 1965.
- 3) Yater, W.M., Lyon, J.A. and McNabb, P.E.: Congenital heart block. *J.A.M.A.*, 100: 1831—1937, 1933.
- 4) Swiderski, J.: Permanent advanced (II-III) atrioventricular block in children: Clinical

- and electrocardiographic study. *Pol. Med. J.*, 7: 600—616, 1968.
- 5) Nakanura, F.F. and Nadas, A.S.: Complete heart block in infants and children. *New England J. Med.*, 270: 1261—1269, 1964.
- 6) Trusler, G.A., Mustard, W.T. and Keith, J.D.: The role of pacemaker therapy in congenital complete heart block. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 55: 105—111, 1968.
- 7) Lauer, R.M., Ongley, P.A., DuShane, J.W. and Kirklin, J.W.: Heart block after repair of ventricular septal defect in children. *Circulation*, 22: 526—534, 1960.
- 8) Glenn, W.W.L.: Cardiac pacing in infants and children. *Ann. Surg.*, 22: 605—606, 1976.
- 9) Lindesmith, G.G., Stiles, Q.R., Meyer, B.W., et al.: Experience with an implantable synchronous pacemaker in children. *Ann. Thorac. Surg.*, 6: 358—364, 1968.
- 10) 浅井康文, 藤堂景茂, 田中信行 他: 小児期ペースメーカーの植え込み, 胸部外科, 29: 535—539, 1976.
- 11) Kahn, D.R., Stern, A., Sigmann, J. and Sloan, H.: An emergency method of handling blocked pacemaker wires in children. *Amer. J. Cardiol.*, 15: 404—406, 1965.
- 12) 岩 喬, 三崎拓郎, 川筋道雄 他: 乳幼児のペースメーカー胸膜外植え込み, 胸部外科, 29: 264—248, 1976.
- 13) 鬼頭義次, 藤田 毅, 内藤泰頭 他: 小児胸廓内ペースメーカー植込み術の検討, 人工臓器 9: 16—19, 1980.
- 14) Lynch, M.F., Jensen, N.K. and Urdaneta, L.: Permanent cardiac pacemakers implanted in the pleural space. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 76: 101—107, 1978.
- 15) Liu, L., Griffiths, S.P. and Gerst, P.H.: Implanted cardiac pacemakers in children. *Am. J. Cardiol.*, 20: 639—647, 1967.