

心臓ペースメーカー植込みによる不整脈治療

— 13 年の経験 —

新潟大学医学部第一内科

荒井 裕・星野由美子・戸枝 哲郎
林 千治・山添 優・柴田 昭

新潟市民病院循環器科

樋熊 紀雄

Treatment of Arrhythmias by Implantable Cardiac Pacemakers

— 13year Experience —

Yutaka ARAI, Yumiko HOSHINO, Tetsuroh TOEDA,
Senji HAYASHI, Masaru YAMAZOE and Akira SHIBATA

The First Department of Internal Medicine, Niigata
University, School of Medicine

Norio HIGUMA

The Department of Cardiovascular Medicine, Niigata Shimin Hospital

房室ブロック等の徐脈性不整脈は、薬物による治療に限界があり、予後も極めて悪いものがあつたが、心臓ペースメーカーの出現により、これらの患者はほとんど正常な余命を期待できるようになった。装置も小形軽量化、電池寿命の延長、生理的ペースング等、改良が進み、使いやすくなって来ている。また最近では、頻拍症の治療や、植込み型除細動器等、頻脈性不整脈の治療にも使われるようになってきている。しかし、一方で、若年からの数十年に亘るペースメーカー使用における信頼性、感染を合併した場合の電極カテーテル（リード）の抜去の問題、稀ではあるが装置の故障等の問題も残されている。

我々は、昭和48年よりペースメーカーの植込みを開始したが、昭和60年7月までの成績について報告する。

方 法

昭和52年から、ハンドソートパンチカードを用いて、患者のデータを整理しているが、症例の増加とともに、この方法が限界となつたため、昭和60年5月よりパーソナルコンピュータとリレーショナル・データベース・マネージメント・システムで一部の患者管理を行っている。今回の集計の3分の2は後者を用いて、3分の1は前者により行った。

結 果

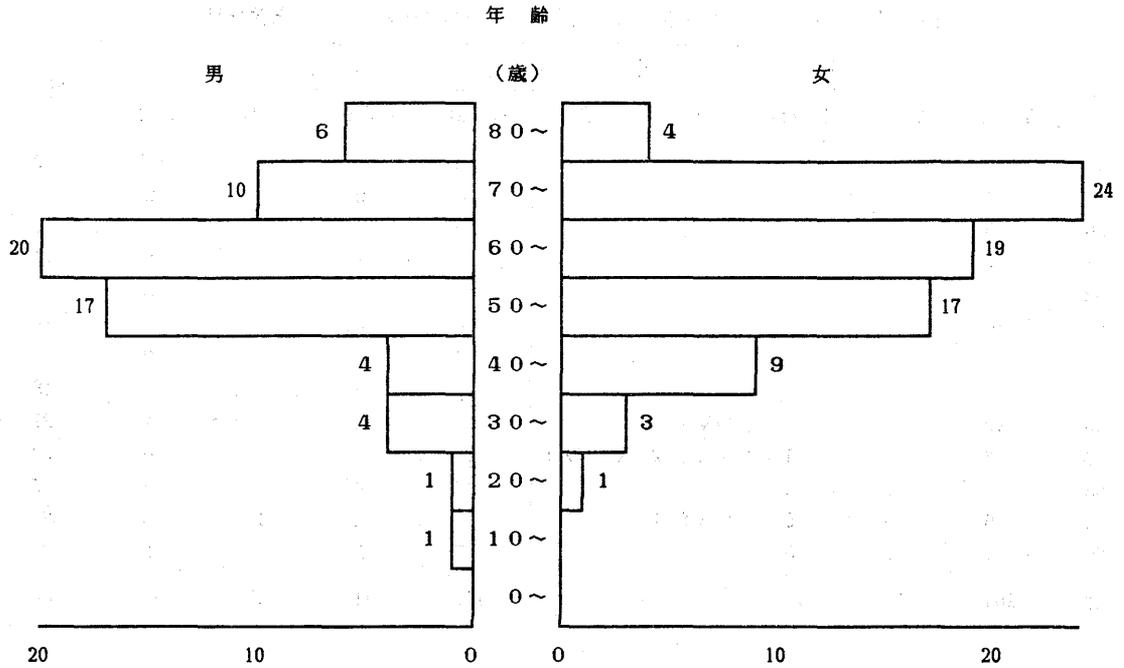
症例は、男性63例、女性77例計140例で、初回植込み時の年齢は、19歳ないし85歳、平均60.0歳であつた（図1）。50歳代から多くなり、60歳代、70歳代に最も症例数が多かつた。

ペースメーカー植込みの対象となつた不整脈の種類は、洞不全症候群72例（51%）、房室ブロック56例（40%）、洞不全症候群と房室ブロック（Ⅱ度以上）の合併例9例（6%）、WPW症候群あるいは潜在型WPW症候群による頻拍発作が3例（2%）であつた（表1）。

現在患者に植込まれ、作動しているペースメーカーのモードは、VVI（心室ダイヤモンドペースング）66例、DDD（総てのペースングモードが心臓の調律に応じて最適に自動的に切替わるフルオートマティックペースメーカー）19例、AAI（心房ダイヤモンドペースング）8例、

表1 ペースメーカー植込みの対象となつた不整脈の種類

洞不全症候群	72例
房室ブロック	56例
洞不全症候群+房室ブロック	9例
発作性頻拍（WPW & concealed WPW）	3例



男63例、女77例、計140例。 年齢19~85歳、平均60歳。

図1 症例の性、年齢分布を示す

VAT [心房 (P 波) 同期型ペースメーカーで、心室のダイヤモンドが効かないもの] 2例, VDD [心房 (P 波) 同期型ペースメーカーで心室のダイヤモンドが効くもの] 1例, RAS (発作性上室性頻拍症に対して心房頻回刺激を行う, 高周波誘導型ペースメーカー) 1例である (表2).

昭和48年から、交換を含めて、使用したペースメーカーの種類と数を表3に示す。昭和55年までの8年間は、総てのペースメーカーが VVI モードであったが、昭和56年より AAI, DVI (心房心室連続ペースリング) など

表2 現在患者に植込まれ、作動しているペースメーカーのモード

モード	例数
VVI	66
DDD	19
AAI	8
VAT	2
VDD	1
RAS	1

の、心房収縮を生かした、生理的ペースメーカーが使えるようになった。交換に使用した DDD 2台の内、1台は DVI の電池の寿命切れに対して用いたもので、もう1例は昭和52年に初回植込みを行った心不全を合併した VVI の例に対して心機能の改善を計って、心房用リードを追加して使用したものである。最近、心房用リードの安定性が分かってからは、AAI, DDD 等のいわゆる生理的ペースリングが多くなっている。

図2に、急性期 (初回植込み時) と、4~6年後の慢性期に全く同じ測定条件で刺激閾値 (心筋の興奮を誘発できる最低の電気量) を測定できた6例についてのデータを示す。刺激閾値は急性期の平均 $0.88 \pm 0.68 \text{mA} \cdot \text{ms}$ から慢性期の $2.08 \pm 0.87 \text{mA} \cdot \text{ms}$ へと、約2.5倍に上昇した。また、急性期と慢性期の刺激閾値の相関係数 $r = 0.820$ ($P < 0.01$) と高く、急性期の刺激閾値が高かった例は、慢性期においても高いという傾向を示した。

表4に初回植込み時に合併していた疾患とその頻度を示す。合併疾患の無い例は、46例であった。一般に頻度の高い疾患である高血圧症、脳血管障害、糖尿病、心筋

表3 昭和48年から、交換を含めて、使用したペースメーカーの種類と数を示す

昭和	新 規					交 換			計
	VVI	AAI	DDD	そ の 他	小 計	VVI	DDD	小 計	
48	2				2				2
49	6				6	2		2	8
50	10				10				10
51	7				7	3		3	10
52	8				8	8		8	16
53	10				10	4		4	14
54	6				6	2		2	8
55	14				14	4		4	18
56	19	5		DVI 1	25	2		2	27
57	8	2	1	VAT 2 VDD 1	14	6		6	20
58	7	2	4		13	4		4	17
59	6	3	5	RAS 1	15	4	2	6	21
60	1	1	5		7	2		2	9
計	104	13	15	5	137	41	2	43	180

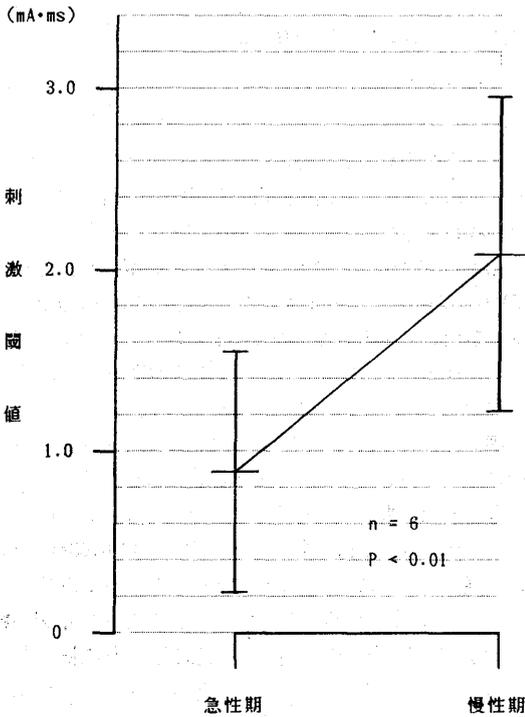


図2 急性期（初回植込み時）と、4~6年後の慢性期に全く同じ測定条件で刺激閾値（心筋の興奮を誘発できる最低の電気量）を測定できた6例についてのデータを示す。

表4 初回植込み時に合併していた疾患とその頻度を示す

合併疾患	例数
合併疾患を持たない	46
高血圧症	26
脳血管障害	11
糖尿病	9
心筋梗塞	6
心弁膜症	
僧帽弁逆流	6
三尖弁逆流	6
大動脈弁逆流	3
大動脈弁狭窄症	2
僧帽弁狭窄症	1
肺動脈弁狭窄症	1
高尿酸血症	5
拡張型心筋症	4
高脂血症	4
胆石症	3
腎不全	3
白内障	3
癩癩	2
脳挫傷	2
尿路感染症	2

梗塞が多く見られた。心弁膜症は比較的多く見られたが、手術を要する程のものは2例で、この内1例は、弁置換術を行ったが、もう1例は高齢のため手術は行っていない。拡張型心筋症は4例とも、ペースメーカー植込みの対象となった不整脈の原因疾患であったと考えられた。癲癇は2例見られたが、これによる失神発作は、アダムス・ストークス症候群との鑑別の上で重要である。脳挫傷の2例は何れも、アダムス・ストークス症候群により、転倒した際に負ったものである。

表5に、再手術を必要としたペースメーカーに関するトラブルを示す。集計は、再手術をしたか否かの記録が正確でリチウム電池時代の昭和50年7月以降の症例に限った。当科で初回植込みを行った症例の再手術率は8.6%であった。表の下段にはトラブルの内容を示す。電極の移動はほとんど、リードの先端の形状がストレートで、フランジ、タイン等のついていなかった時代の例であり、最近は少なくなっている。感染は最も重篤な合併症の一つである。

図3にペースメーカー植込み患者の生存曲線を示す。5年生存率は80%であった。

表6に死亡例の一覧を示す。突然死は4例あったが、このうち1例はペースメーカー植込み前から心室性期外

表5 再手術を必要としたペースメーカーに関するトラブルを示す

①	ペースメーカー植込み患者数	121例
②	手術回数	159回
③	トラブルに対するやり直し手術を受けた患者数 (この内5例はトラブルの処置のため 当科へ紹介された)	15例
④	トラブルに対するやり直し手術回数	18回

$$\begin{aligned} ④ \div ② \times 100 &= 11.3\% \\ ③ \div ① \times 100 &= 12.4\% \\ (③-5) \div (①-5) \times 100 &= 8.6\% \end{aligned}$$

内 容	例数
電極の移動	6例
刺激閾値上昇	3例
リードの被覆の剥がれ	2例
感 染	2例
大胸筋の twitching	1例
横隔膜の twitching	1例
コネクターの押し込み不足	1例
コネクターのネジの弛み	1例
電池の早期消耗	1例

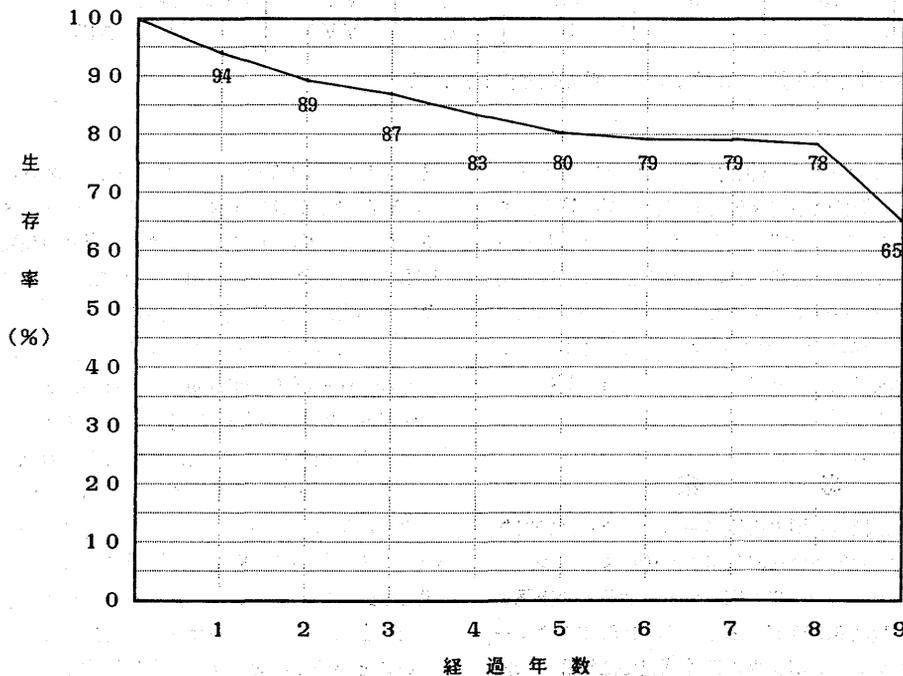


図3 ペースメーカー植込み患者の生存曲線を示す。

表6 死亡例の一覧を示す

No.	初回植込 年 齢	死亡時年齢	経過年数	性	I CHD CODE	死 因
1	37	40	3	男	VVI	突然死 (VF?)
2	52	56	4	男	VVI	突然死 (VF?, DCM)
3	69	72	3	男	VVI	突然死
4	76	77	1	男	VVI	突然死
5	73	74	1	男	VVI	脳梗塞
6	56	64	8	女	VVI	脳梗塞
7	80	84	4	男	VVI	脳卒中
8	62	62	1	女	VVI	脳卒中
9	75	78	3	男	VVI	老 衰
10	81	83	2	男	VVI	老 衰
11	81	82	1	女	VVI	老 衰
12	71	80	9	女	VVI	老 衰
13	69	78	9	男	VVI	肺 炎
14	74	79	5	女	VVI	肺 炎
15	51	52	1	男	VVI	心弁膜症
16	70	72	2	男	VVI	心弁膜症
17	60	61	1	女	VVI	心不全 (DCM)
18	82	83	1	男	VVI	消化管出血
19	69	70	1	女	VVI	消化管出血
20	62	63	1	男	VVI	心筋梗塞
21	64	69	5	女	VVI	胃 癌
22	68	70	2	男	VVI	悪性リンパ腫
23	73	73	0.1	女	VVI	骨髄線維症
24	77	81	4	女	VVI	ジェネレータ故障

初回植込み時平均年齢：68.0歳， 死亡時平均年齢：71.0歳

収縮が頻発しており，心室細動によるものが考えられた。突然死の2例目は基礎疾患として拡張型心筋症があり，生前から心室頻拍を認めた例であり，これもおそらく心室細動によるものと思われる。他の2例は原因不明で，ペースメーカーのトラブルによるものも完全には否定できない。明かなジェネレーターの故障は1例あるが，これは近医で故障が発見されたが，処置が間に合わなかった例である。

考 案

現在のような植込み型の心臓ペースメーカーは1958年に試みられ¹⁾，本邦では1968年頃より植込みが行なわれるようになった²⁾。1984年の調査では，本邦での確認された総植込み数は6,999個であった³⁾。1981年のウィーンでのペースメーカー世界調査では年間，米国141,100個，英国8,320個，カナダ6,818個，西独42,300

個，フランス24,500個，イタリー14,202個，スペイン4,375個と欧米では日本よりも多くのペースメーカーが使われている⁴⁾。国によっては人口当りの頻度ではほぼ日本の20倍に及ぶ。日本で少ない理由は明確ではないが，虚血性心疾患の頻度と関係があるともいわれている。

ペースメーカーの植込みの適応に関しては，American College of Cardiology と American Heart Association の二大会が共同してガイドラインを発表したが⁵⁾⁶⁾，橋場らは我が国においてもこのガイドラインがそのままおおむね妥当であるとしている⁷⁾。ペースメーカーは生命にかかわるトラブルはまず無いので，心停止による危険がある場合には躊躇することなく積極的に植込むべきである。しかし，ペースメーカーに感染を来した場合は，ペースメーカー本体を摘出しなければならないことが多く，またリードを摘出するために開心術を必要とすることさえあるので⁸⁾，出来る限り絶対的適応

のある症例にのみ植込むべきであると思われる。

ペースメーカーの合併症あるいはトラブルの内、ペースメーカーが突然に不可能となる電極の移動やジェネレーターの出力の停止は危険なものである。特に心臓が完全にペースメーカーに依存している場合にはペースメーカー不全が即心停止につながるため極めて危ない。このような例が1例あったことは残念である。植込み時、リードによる心臓穿孔は稀ならず経験されたが、リードの位置を修正するのみで、心タンポナーデ等に至らず処置できた。このような例は再手術の対象にもなっていない。感染は最も厄介な合併症の一つで、2例にみられた。この経験をもとに、手術時の感染の管理に注意し、術後の抗生物質投与を十分量、10日以上行うようにしてからは起きていない。しかし、感染は術後数か月以上経ってから起きるものがあり、これらは体内の他の感染巣から波及することが考えられている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。従って、ペースメーカー植込み患者に対しては、常に上気道、尿路、皮膚等の感染の有無に注意し、もし発見したら直ちに根治させる必要がある。

心房収縮を生かしたいいわゆる生理的ペースメーカーは血行動態的に有利で、患者の運動能力を改善することは明かである¹²⁾。われわれは、可能な限り生理的ペースメーカーを行うようにしている。普段、より大きな活動を必要とする若年者では、DDD型ペースメーカーが好ましいとする考えもある。しかし、これから数十年に亘ってペースメーカーをしなければならない若年者には、リード寿命と将来のリードの追加挿入を考慮に入れれば、2本のリードを必要とするDDD型よりも、1本のリードで可能なVVI、AAIあるいはこれらのレートレスポンス型を使用すべきと思われる。

電池の寿命によるペースメーカーの交換は、出来るだけ電池を使い切ってから行いたいところである。しかし現実にはこれは難しい。電池消耗の指標であるペースメーカーの低下が始まってから交換手術までに許される時間的余裕は高々数週間であり、またペースメーカーの低下をいち早く知るためには、患者は頻回に通院しなければならないからである。したがって、メーカーが示したペースメーカーの寿命あるいは保証期間がきたら、ペースメーカーの低下がなくても交換手術を行うことを原則にしている。最近のペースメーカーの寿命は4～8年位である。

ま と め

昭和48年から昭和60年7月までの13年間に当科に於い

て心臓ペースメーカーにより不整脈治療を行った140例(使用ペースメーカー180台)についての経験を述べた。

引用文献

- 1) Siddons, H.M. and Sowton, E.: Cardiac pacemakers, Charles C Thomas, Springfield Illinois, 1974, p. 5.
- 2) 横山正義: 心臓ペースメーカー患者の管理と長期予後, 岩橋編集: 心臓ペースメーカー最近の進歩, 日本人工臓器学会.
- 3) ペースメーカー委員会, 委員長: 心臓ペースメーカー植込み調査, 昭和59年度.
- 4) World Survey Data at the VIIIth World Symposium on Cardiac Pacing PACE, 6: A-157, 1983.
- 5) Guidelines for Permanent Cardiac Pacemaker Implantation, May., 1984. A report of the Joint American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures (Subcommittee on Pacemaker Implantation). JACC., 4: 434, 1984.
- 6) The same report as the above. Circulation, 70: 331A, 1984.
- 7) 橋場邦武, 木谷文博: 徐拍性不整脈に対する人工心臓ペースメーカー植込み治療の適応, 心臓ペースメーカー, 1: 176, 1985.
- 8) Yarnoz, M.D., Attai, L.A. and Furman, S.: Infection of pacemaker electrode and removal with cardiopulmonary bypass. J. Thor and Cardiovasc Surg., 68: 43, 1974.
- 9) Saab, S.B., Jung, J.Y. and Almond, C.H.: Retention of pacemaker electrode complicated by Serratia marcescens septicemia. J. Thor and Cardiovasc Surg., 73: 404, 1977.
- 10) Firor, W.B., Lopez, J.F., Nanson, E.M. and Mori, M.: Clinical management of the infected pacemaker. Ann Thorac Surg., 6: 431, 1968.
- 11) Kennelly, B.M. and Piller, L.W.: Management of infected transvenous permanent pacemakers. Br Heart J., 36: 1133, 1974.
- 12) Zipes, D.P., Program Director: Current clinical applications of dual-chamber pacing Proceedings of a symposium in Dallas, Texas November, 15, 1981.

(昭和60年9月26日受付)