

● 一般演題

DDD ペーシング症例における、右室中隔リード留置の意義

—右室中隔ペーシングは左室収縮の同期性を温存しうるか—

川口工業総合病院循環器科 磯貝京子

はじめに

2004年4月から、薬剤抵抗性重症心不全例に対する、心房同期両心室ペーシング法による心臓再同期法(CRT)が保険償還となり、従来の心不全治療に新たな境地を開いた。今後、臨床の現場においてその地位を拡大していくであろうが、CRTは、現在わが国での施設基準の制限が厳しいこと、また、QRS幅<130msの症例に対する有効性が明らかでなく、適応患者基準がQRS幅 \geq 130msとされていること(表1)、わが国における使用可能なデバイスの限界、特にオーバークワイヤータイプの左心用リードが未発売で、至適位置への経冠状静脈的な左心用リードのデリバリーが困難な症例が存在すること、閾値上昇などの問題点を有する。CRTのペーシング部位に関しても、右室心尖部と冠状静脈洞経由での左室自由壁ペーシングでは、血行動態の改善に乏しい例も報告され、右室の心尖部と流出路の右室2点ペーシングや多点ペーシングなどの工夫例の報告もみられ、また、CRTの長期有用性に関してもいまだ明らかでない点を有する。

また、心不全での入院を繰り返しながらも、QRS幅<130msで適応基準を満たさず、CRTに至らない症例も多く存在する。筆者の所属する施設は、残念ながらCRTの施設基準を満たさず、さらに適応症例であっても、実際の臨床の現場においては、高齢、患者の社会的状況から、認可施設への転院に至らない症例が存在することも事実である。

一方、徐脈性不整脈に対するペースメーカー植え込み症例において、従来の右室心尖部から

のペーシングは、非生理的であり、また心室内伝導遅延を来し、左室との非同期的収縮によりQRS幅は延長し、心エコーでの左室収縮様式の観察でも、左室の前壁中隔と後壁の壁運動の同期性が消失して駆出率が低下する。そのため、その非同期性から心不全のリスクの増悪因子となりうる可能性が考えられる。

1 目的

QRS幅<130msで、致死的心室性不整脈の合併はないものの、徐脈性不整脈を有し、ペースメーカー植え込みのACC/AHAクラス1適応に該当し、DDDペースメーカーの植え込みを行い、右室ペーシングに依存(右室のペーシング率>80%)した症例において、心室(右室)リードを従来法により右室心尖部に留置した例と、右室中隔に留置した例での、植え込み後の心機能および予後を比較検討し、右室中隔ペーシングの意義を明らかにすることである。

2 対象・方法

対象は、2003年1月から2005年5月までに徐脈による心不全での入院歴を有する、徐脈性不整脈を有し、徐脈に対するペースメーカー植え込み(PMI)に対するACC/AHAクラス1適応により、PMIを施行した50例、平均年齢54.4(36~88)歳、男性23例、女性27例で、心室リードを従来法により右室心尖部に留置したA群29例と、心室リードを以下に述べる方法で右室中隔にスクリーイン固定したB群21例を比較検討した。基礎心疾患は、なし、または不整脈誘発性

表1 心臓再同期法 (CRT)=両心室ペーシング法の適応基準・施設基準

・適応基準

左右の心室を電氣的に刺激することにより、重症心不全患者の心臓リズムを補正すると同時に、左右の心室間伝導障害を軽減し、血行動態を改善することを目的に実施されるものであり、十分な薬物治療にもかかわらず、改善のみられない、QRS幅130ms以上及び左室駆出率35%以下を伴う重症心不全

・施設基準

- 1) 循環器科及び心臓血管外科を標榜している病院であること。
- 2) 心臓電気生理学的検査を年間50例以上実施していること。
このうち5例以上は心室頻拍症例に対するものである。
- 3) 開心術又は冠動脈-大動脈バイパス術を年間50例以上実施しており、かつペースメーカー移植術を年間10例以上実施していること。
- 4) 体外式を含む補助循環人工心臓を用いた重症心不全治療の十分な経験のある施設であること。
- 5) 循環器及び心臓血管外科の常勤医師がそれぞれ2名以上であること。
- 6) 所定の研修*を終了している常勤医師数が2名以上であること。
- 7) 当該手術を行うために必要な検査(血液・生化学的検査、画像診断)が医療機関内で常時実施できるよう必要な機器を備えていること。

*:日本心臓ペーシング・電気生理学会(日本不整脈学会)、日本心不全学会が規定した研修を受講、登録しているもの

心筋症27例、虚血性心筋症11例、非虚血性心筋症12例で、ペースメーカーの対象となる不整脈は、洞不全症候群5例、高度房室ブロック11例、房室伝導障害を有する洞不全症候群34例であった。全例QRS幅は130ms未満で、PMI前の心エコー下左室駆出率(EF)は平均55.7%であった。

使用機種は、心房リード: Thinline II Sterox EZ screw in lead (Intermedics社)、心室リード: Thinline II Sterox EZ screw in lead (Intermedics社)/Thinline II Sterox toned lead (Intermedics社)/CapSure SP Novous 4092 tined lead (Medtronic社)、ジェネレータは、ダイナミックオーバードライブペーシングによる心房細動予防機能(APP)、心房頻拍応答機能(ATR/MS)を有するVIRTUS PRUS II DR (Intermedics社)/PULSAR MAX II DR (Guidant社)/NEXUS PRUS I DR (Intermedics社)を使用し、心房リードは、両群ともに、全例高位右房中隔の最短P波幅が記録される部位=Bachmann東部位にスクリーイン固定した。心室リードは、A群では従来法によりタインドリードを右室心尖部に留置したのに対し、B群では、右室流出路から心尖部の間の右室中隔部位複数カ所でペースマップを施行し、心内電位が良好で、QRS幅が最短となる部

位で5分間ペーシングを行い、スワングアンツカテテルで肺動脈楔入圧(PCW)、心係数(CI)を測定し、QRS幅、ペーシング閾値、リード抵抗、局所電位高、PCW、CIの各項目が最も良い条件となる部位にスクリーイン固定した。

全例、PMI後1週目以降に、心エコーによる僧帽弁逆流が最も縮小し、左室壁運動が良好となるA-V delayに設定し、PMI後4週目からAPP機能を作動させたDDDRペーシングを行い、9~27カ月の観察期間で、心房・心室ペーシング率、QRS幅、心エコー下EF、僧帽弁逆流の有無および変化、自覚症状(NYHA class)、血中BNP値、有害事象の有無をA、B群間で比較検討した。

利尿薬、静注カテコラミン以外の投薬は観察期間中変更せず、ACE-I/ARBは全例に、カルベジロールは32/50例に、ワルファリンは38/50例に投与した。

3 結 果

患者背景は両群間で差はなかった(表2)。

高位右房中隔(Bachmann東部位)および右室中隔へのリード留置例の胸部X線写真(図1)、および洞調律時、ペーシング時での心電図波形

表2 患者背景

	A 群 (n=29)	B 群 (n=21)
年齢 (y)/性別	36~88 (52.6) 歳 / M:15 F:14	39~76 (55.9) 歳 / M:9 F:12
基礎疾患	なし 14 / 虚血性 4 / 非虚血性 4 SSS 3 / AVB 7 / SSS + AVB 19	なし 10 / 虚血性 5 / 非虚血性 6 SSS 2 / AVB 4 / SSS + AVB 15
NYHA class	I 0 / II 13 / III 11 / IV 5 (3.0)	I 0 / II 7 / III 10 / IV 4 (3.1)
EF (%) / 左房径 (mm)	21~79 (54) / 36~49 (42)	19~77 (52) / 37~49 (42)
MRの有無	なし 2 / I 6 / II 16 / III 5 / IV 0	なし 2 / I 4 / II 11 / III 4 / IV 0
抗不整脈薬	I 群薬 7 / amiodarone 6 / bepridil 3	I 群薬 8 / amiodarone 9 / bepridil 4
カテコラミン依存	4 / 29 (14%)	4 / 21 (19%)
併用薬	ACE-I / ARB 29 / 29 カルベジロール 17 / 29 ワルファリン 21 / 29	ACE-I / ARB 21 / 21 カルベジロール 15 / 21 ワルファリン 17 / 21
観察期間	11~27 ヶ月	9~26 ヶ月

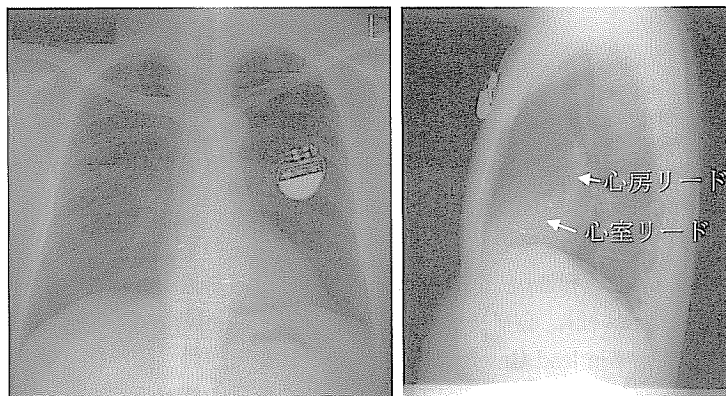


図1 右室中隔リード留置例X線写真

を示す(図2)。心尖部ペーシング時に比較し、右室中隔ペーシング時にQRS幅は短縮した。

両群におけるペーシング率、心電図所見、ペーシング条件、ペーシング設定値を表3に示す。両群で心房、心室ともに高いペーシング率であり、心内電位波高、ペーシング閾値は有意差を示さず、B群で有意に心室波(QRS)幅が短縮した。

PMI前後での心機能を、心エコーによるEFにより両群間で比較した(図3)。A群ではPMI後有意にEFが低下したのに対し、B群ではPMI前後で変化を示さず、個々の症例では、PMI後EFが有意に改善した症例が6/21例に認められた。

またPMI後の比較では、A群に比しB群でEFが有意に良好であった。

PMI前後での左房径、僧帽弁逆流度は、両群とも有意差を示さなかった(表4)。

PMI前後でのNYHA classから評価したQOLの変化は、A群では、改善、増悪例がそれぞれみとめられ、NYHA classの平均値は有意差を示さなかったのに対し、B群では、不変または改善し、PMI後NYHA classの平均値は有意に改善した(図4)。

心不全の予後予測因子となりうると思われる血中BNP値の経過は、PMI後両群でBNP値は低

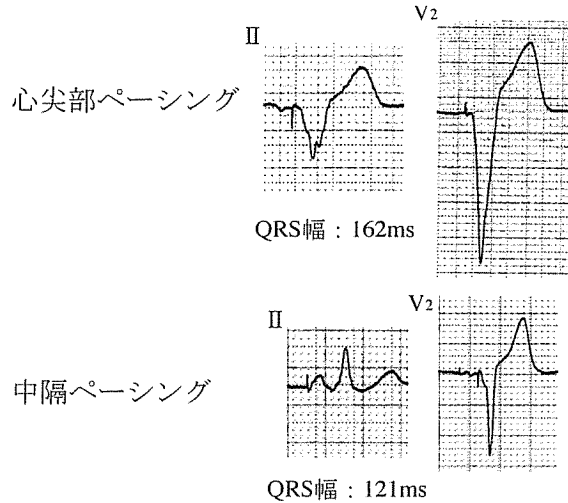


図2-1 ペーシング部位によるQRS幅の差

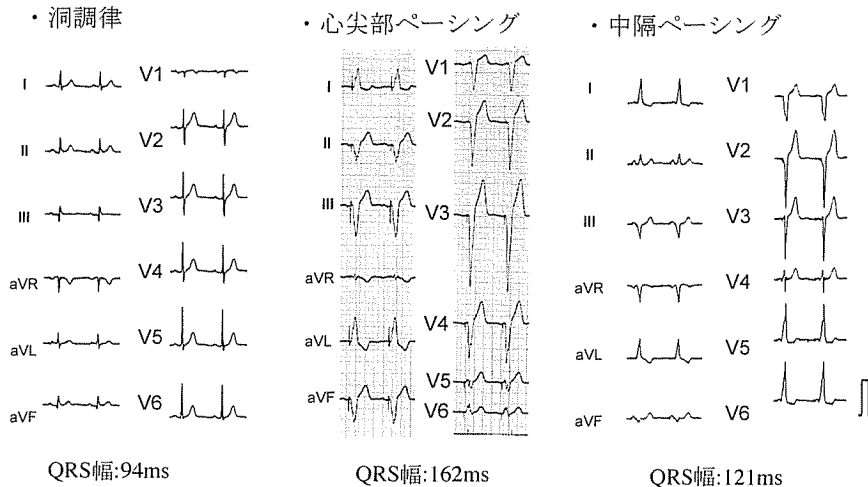


図2-2 洞調律時, ペーシング時心電図

表3 ペーシング条件・設定値

	A 群		B 群	
ペーシング率	A: 92%	V: 91%	A: 94%	V: 89%
心電図上の各波幅 (ms)	A: 116 ± 12	V: 164 ± 11	A: 116 ± 9	V: 125 ± 9*
心内電位波高 (mv)	A: 3.1 ± 0.6	V: 13.5 ± 6.0	A: 3.2 ± 0.5	V: 15.6 ± 5.9
ペーシング閾値 (v)	A: 0.7 ± 0.3	V: 0.7 ± 0.2	A: 0.6 ± 0.2	V: 0.5 ± 0.2
リードインピーダンス (Ω)	A: 537 ± 109	V: 599 ± 51	A: 624 ± 156	V: 594 ± 73
A-V delay (ms)	140 ~ 200			
下限ペーシングレート (ppm)	65 ~ 70			
APP最大ペーシングレート (ppm)	100		100	
MS(ATR)作動最大レート (ppm)	160		160	

*: $p < 0.05$, A: 心房, V: 心室, MS: mode switch = ATR: atrial tachycardia response

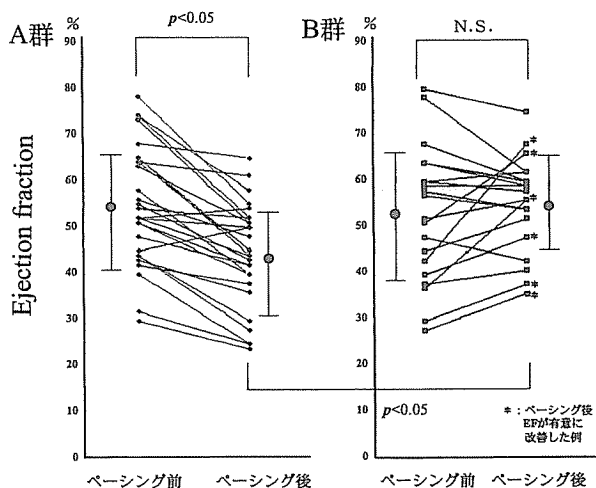


図3 ペースメーカー植え込み前後での心機能
心エコー下左室駆出率 (EF)

表4 ペーシング前後での左房径・僧帽弁逆流度

・左房径	A群: 42.3 ± 3.3 → 42.0 ± 3.7	N.S.
	B群: 42.4 ± 4.5 → 42.1 ± 3.3	N.S.
・僧帽弁逆流度	A群: なし 2 / I 6 / II 16 / III 5 / IV 0 → なし 2 / I 7 / II 15 / III 5 / IV 0	N.S.
	B群: なし 2 / I 4 / II 11 / III 4 / IV 0 → なし 2 / I 4 / II 12 / III 3 / IV 0	N.S.

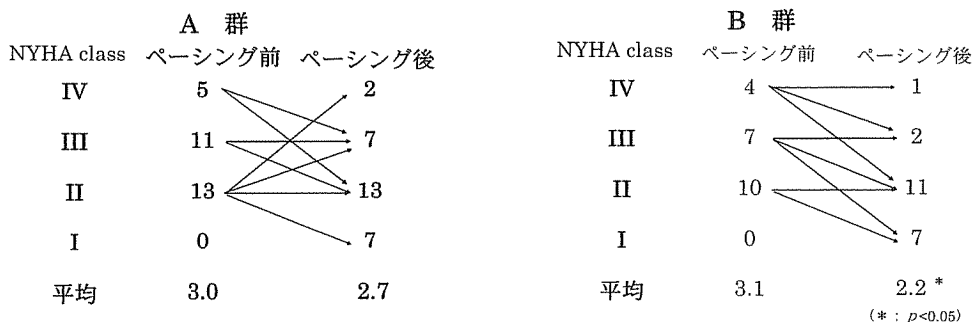


図4 ペースメーカー治療前後でのQOL—NYHA classからみた自覚症状の改善度

下したが、6ヵ月目、18ヵ月目で血中BNP値はB群で有意に低値であった(図5)。

両群におけるペーシングの予後および心血管イベント回避率を図6に示す。ペーシングに伴う有害事象(閾値の上昇, リードの位置移動, ペーシング不全, ペーシングによる動悸症状の増悪など)は、両群ともに認められなかった。心不全の増悪による再入院は、A群: 6/29例(21%), B群: 1/21例(5%)で、B群で有意に少なく、心機能およびQOLが維持された。

結 語

徐脈性不整脈に対するペースメーカー療法(PMI)は、近年、アルゴリズムやペーシング部

位に関する検討が進み、抗心房細動ペーシングなどに臨床応用されている。一方、2004年から、薬剤抵抗性重症心不全例に対する両心室ペーシング=心臓再同期療法(CRT)が保険償還となり、心不全治療に新たな境地を開いたが、施設基準の制限、また、適応症例基準がQRS幅130ms以上とされ、130ms未満の症例、特に完全左脚ブロックを伴わない症例における有効性に関しては、いまだ明らかではなく、薬剤抵抗性心不全患者でありながらCRTに至らない症例を経験する。

またわが国では、オーバーザワイヤータイプの左心用リードが未発売で、至適位置への経冠状静脈的左室用リードの留置が困難な症例が存在すること、閾値の上昇などのデバイス面での

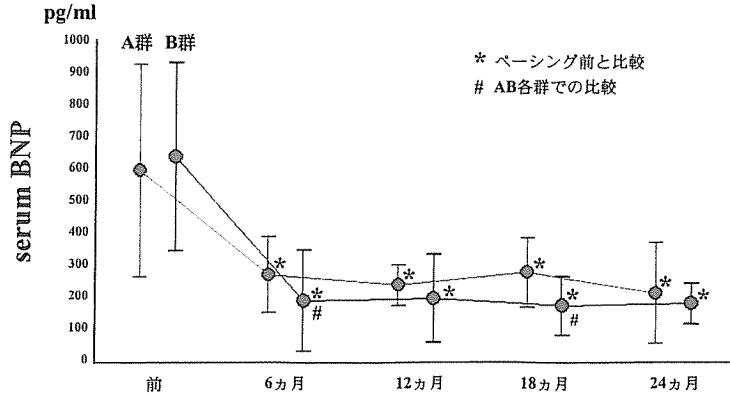


図5 ペースメーカー植え込み前後でのBNP値

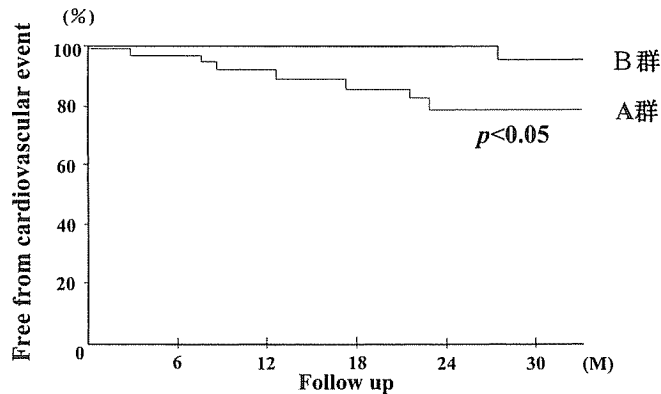


図6 ペーシングの予後および心血管イベント回避率

問題点を有する。

筆者の所属施設では、残念ながらCRTの施設基準を満たさず、また現実に患者の社会的状況からCRT認可施設への転院が不可能なため、CRTに至らない症例を経験することもある。

本研究では、心不全での入院歴を有し、PMIのクラスI適応である、QRS幅130ms未満の徐脈性不整脈患者で、ペースメーカー植え込み術を施行した症例において、心室リードを従来法=右室心尖部に留置した例と、右室中隔に固定した例における、植え込み後の心機能、予後について比較し、中隔ペーシングの意義について検討した。

右室心尖部留置例に比し、右室中隔へのリー

ド固定例でQRS幅は短縮し、心機能、QOLは保持され、中隔ペーシングは心尖部ペーシングに比し、左室収縮の同期性が温存される可能性が考えられた。右室中隔へのリード固定は、手技的煩雑さも心尖部留置時と大きな差はなく、特殊なデバイスの必要も無く容易に施行することが可能で、ペースメーカー植え込み時における右室リード留置法として、選択すべき方法であると考えられた。

本研究の限界点として、心エコー下左室駆出率の差異は示したものの、右室心尖部と比較した中隔ペーシングによる心室収縮様式の改善性を、定量的に評価する方法で示すには至らず、今後の課題と考えられた。