

# 恒久的右室ペーシング治療により難治性右心不全から脱却できた徐脈性心房細動の1例

A Case Report of a Patient with Refractory Right-sided Heart Failure and Chronic Brady-Atrial Fibrillation Ameliorated by Permanent Right Ventricular Pacing

近藤 真理<sup>1</sup> 中嶋 寛<sup>2</sup> 土肥 薫<sup>3,\*</sup> 伊藤 貴康<sup>2</sup> 松尾 浩司<sup>2</sup> 杉本 匡史<sup>2</sup> 坂井 正孝<sup>2</sup> 田辺 正樹<sup>2</sup>  
玉田 浩也<sup>1</sup> 山田 典一<sup>2</sup> 宮原 眞敏<sup>2</sup> 中村 真潮<sup>2</sup> 伊藤 正明<sup>2</sup>

Mari KONDO, MD<sup>1</sup>, Hiroshi NAKAJIMA, MD, PhD<sup>2</sup>, Kaoru DOHI, MD, PhD, FJCC<sup>3,\*</sup>, Takayasu ITO, MD<sup>2</sup>, Hiroshi MATSUO, MD<sup>2</sup>, Tadafumi SUGIMOTO, MD<sup>2</sup>, Masataka SAKAI, MD<sup>2</sup>, Masaki TANABE, MD, PhD<sup>2</sup>, Hiroya TAMADA, MD, PhD<sup>1</sup>, Norikazu YAMADA, MD, PhD, FJCC<sup>2</sup>, Masatoshi MIYAHARA, MD, PhD<sup>2</sup>, Mashio NAKAMURA, MD, PhD, FJCC<sup>2</sup>, Masaaki ITO, MD, PhD, FJCC<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 三重大学医学部附属病院卒後臨床研修部, <sup>2</sup> 三重大学大学院循環器・腎臓内科学, <sup>3</sup> 三重大学大学院検査医学

## 要約

症例は59歳男性。42歳時に心房中隔欠損症に対して閉鎖術が施行されたが、並存した完全房室ブロックは経過観察された。入院4カ月前より全身浮腫と腹水貯留が認められ次第に悪化した。入院時心電図は心房細動、完全房室ブロック、および右脚ブロック型補充調律を呈し、心拍数は50/minであった。心臓超音波検査では右室機能低下、心室中隔の平坦化、および重度の三尖弁逆流が認められ、右心不全と診断された。利尿剤を中心とした内科的治療では血行動態の改善に乏しかったが、試験的右室ペーシングにより、心拍数の増加に伴う心拍出量の増加と肺動脈圧の低下が認められたため、恒久的VVIペースメーカーを留置した。心拍数70/minでのペースメーカー治療開始後、速やかに心不全症状は消失し、心エコー所見も劇的に改善した。徐脈が右心不全進展の重要な要素であり、心拍数の適正化が血行動態維持に不可欠であることを再認識させられた症例である。

<Keywords> 右心不全  
徐脈  
心房細動

ペースメーカー  
完全房室ブロック

J Cardiol Jpn Ed 2011; 6: 81 – 86

## 目的

生理的範囲内での心拍数の低下は、心筋の酸素消費量を抑え、心室の拡張時間も十分に確保できるため心保護的に働く。心不全患者では、頻脈を回避することが心不全悪化の予防に重要であることが良く知られている。一方、高度徐脈状態では、長い心室充満時間のために心室容量荷が増大し、Frank-Starling機構維持のために心室心筋はリモデリングし内腔は拡大するが、リモデリングの進展は心室スティフネスの増大や房室弁逆流の増強を伴いながら心不全を進展させる。我々は、完全房室ブロックから心房細動波の消失した徐脈性心房細動に至り、難治性心不全に進展した症

例に対し、右室ペーシングによる徐脈治療が著効した経験を、若干の考察とともに報告する。

## 症例

症例 59歳、男性。

主訴：労作時呼吸困難。

現病歴：1992年（42歳時）に、二次孔型心房中隔欠損症、機能性三尖弁逆流に対して心房中隔閉鎖術および三尖弁輪形成術が施行された。術前から心拍数50-60/分の完全房室ブロックが認められたが、運動負荷で心拍数は100/分以上に上昇し、心不全症状も認められなかったことから、治療介入せずに経過観察されていた。17年後の2009年1月より労作時呼吸困難、下腿浮腫、腹部膨満感を自覚したため近医を受診し、超音波検査で三尖弁および僧帽弁の閉鎖不全、腹水貯留を指摘された。心不全と診断されたが、利

\* 三重大学大学院検査医学

514-8507 津市江戸橋 2-174

E-mail: dohik@clin.medic.mie-u.ac.jp

2010年6月30日受付, 2010年8月2日改訂, 2010年8月10日受理

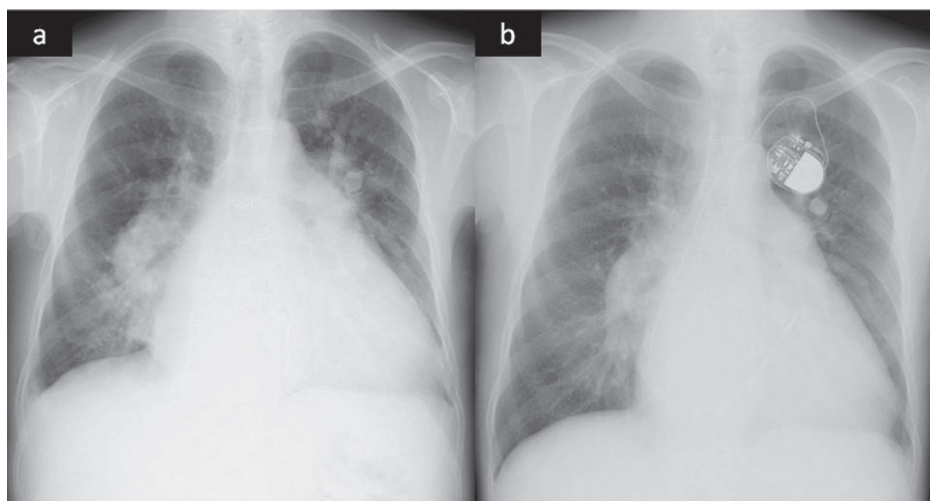


図1 入院時および退院時胸部レントゲン写真。

(a) 入院時：心胸郭比 65%，左第 2 弓の突出，心陰影の拡大，および肺うっ血を認めた。(b) 退院時：心胸郭比 60%，心陰影の縮小，および肺うっ血像の改善を認めた。

利尿剤投与では症状の改善に乏しく，同年5月に当科に紹介され，精査加療目的に入院した。

嗜好歴：1992年まで機会飲酒，以降禁酒。喫煙歴なし。

入院前治療薬：カンデサルタンシレキセチル 8 mg/日，フロセミド 20 mg/日，ユビデカレノン 30 mg/日，アズレン・L-グルタミン顆粒 4.5 g/日。

入院時理学所見：身長 166.5 cm，体重 59.9 kg，血圧 129/70 mmHg，脈拍 50 拍/分 整。眼瞼結膜に貧血，黄疸なし。頸静脈怒張を認めた。胸部聴診上，心尖部を最強点とする Levine V/VI の汎収縮期雑音を聴取した。呼吸音に異常はなかった。腹部は軟であったが，膨満し波動を認めた。右季肋下に辺縁鈍な肝を約 2 横指触知したが，脾腫，血管雑音は認めなかった。両側下腿に著明な浮腫を認めた。

入院時血液検査所見：WBC 2,800/mm<sup>3</sup>，RBC 349 万/mm<sup>3</sup>，Hb 9.5 g/dl，Ht 30.3%，Plt 6.7 万/mm<sup>3</sup>，TP 7.8 g/dl，Alb 4.2 g/dl，BUN 28 mg/dl，Cr 0.91 mg/dl，Na 138 mEq/l，K 4.3 mEq/l，Cl 105 mEq/l，AST 13 IU/l，ALT 11 IU/l，LDH 183 IU/l，ALP 311 U/l，T-Bil 1.2 mg/dl，CPK 69 IU/l，BNP 542 pg/ml，CRP 0.11 mg/dl。

血液ガス所見：pH 7.469，PaCO<sub>2</sub> 31.3 mmHg，HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 22.2 mmol/l。

尿所見：尿蛋白(-)，尿潜血(+/-)，尿糖(-)，白血球(-)。

胸部レントゲン写真：胸水貯留はなかったが，左第 2 弓の

突出，心陰影の拡大（心胸郭比 65%），および肺うっ血像を認めた（図 1a）。

心電図所見：心拍数 50 拍/分で，心房波の消失，完全房室ブロック，および右脚ブロック型補充調律を認めた（図 2）。

心臓超音波検査：両心房の拡大および，右室拡大に伴う心室中隔の左方シフトと奇異性運動を認めた。カラードプラでは重度の三尖弁逆流および僧帽弁逆流を認めた。左室駆出率は 54%であった（図 3）。

入院後経過：入院時に施行した右心カテーテル検査では，平均肺動脈圧 55 mmHg，肺動脈楔入圧 25 mmHg，平均右房圧 20 mmHg と，肺高血圧および両心房圧の上昇が認められた（図 4）。右房圧波形，肺動脈楔入圧波形ともに V 波が認められた。右室拡張末期圧は 20 mmHg と高値であった。肺血管抵抗は 228.87 dyne·sec·cm<sup>-5</sup> と軽度高値であった。血液サンプリング検査では，有意な酸素飽和度のステップアップはみられなかった。経食道心エコーでは，マイクロバブルの静脈内注入により，心内シャントの残存は否定された。塩分制限，利尿剤の増量などで腹部膨満や下腿浮腫には改善が認められたが，第 21 病日に施行した右心カテーテル検査では入院時と比較し心拍出量の減少を認めるのみで，肺動脈楔入圧は不変であった。右心不全優位の両心不全に対し，徐脈治療による心拍出量増加，右室縮小効果と三尖弁逆流の軽減を期待し，右心カテーテル検査下に試験的右

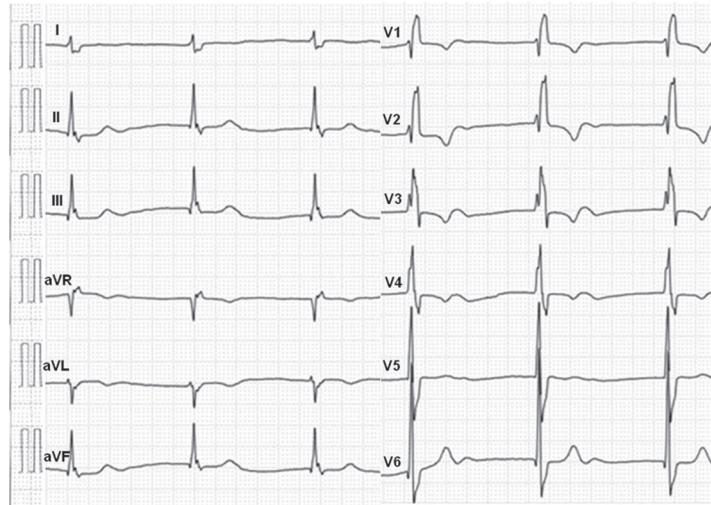


図2 入院時12誘導心電図.

心拍数50拍/分, 心房波消失, 完全房室ブロック, および右脚ブロック型補充調律を認めた.

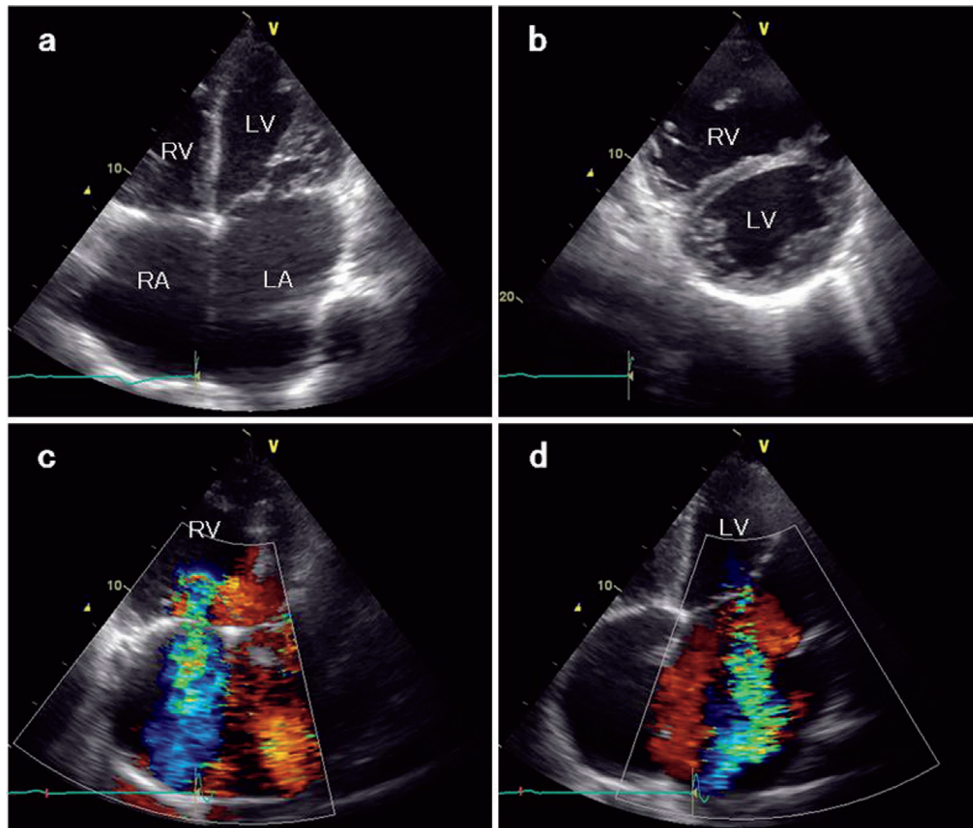


図3 入院時心臓超音波検査.

(a) 心尖部四腔断面, (b) 短軸断面, (c) 心尖部四腔断面カラードブラ法 (三尖弁逆流), (d) 心尖部四腔断面カラードブラ法 (僧帽弁逆流).

両心房の拡大および, 心室中隔の左方シフトを認めた. 重度の三尖弁逆流および僧帽弁逆流を認めた.

LV: 左室, RV: 右室, LA: 左房, RA: 右房.



図4 入院時右心カテーテル検査.

平均肺動脈圧 55 mmHg, 肺動脈楔入圧 25 mmHg, 平均右房圧 20 mmHg と, 肺高血圧および両心房圧の上昇を認めた. 右房圧波形, 肺動脈楔入圧波形ともに V 波を認めた.

RAP: 右房圧, PCWP: 肺動脈楔入圧, RVP: 右室圧, PAP: 肺動脈圧, LVP: 左室圧.

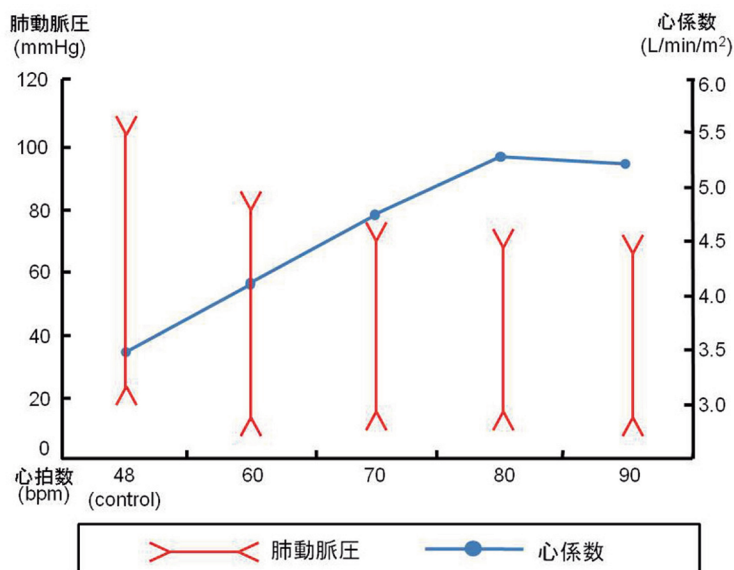


図5 右心カテーテル下試験的右室ペーシング.

脈拍数の増加に伴い, 心拍出量の増加と肺動脈圧の低下を認め, 80/分の脈拍数において心係数は最大となった.

室ペーシングを施行した. 右室心尖部ペーシングによる心拍数の増加に伴い, 心拍出量の増加, 肺動脈圧の低下を認め, 80/分の心拍数において心係数は最大となった (図5). これらの結果を踏まえて, 病態改善に徐脈治療が有効と推測し, 第27病日に恒久的VVIペースメーカー埋め込み術を施行した. ペースメーカーリードは右室中隔に留置した. ペースメーカーリードの留置部位が試験的ペーシング時と異なるため, ペースメーカー埋め込み術後, 心拍出量が最大となる心拍

数をエコーガイド下で再検討し, 80/分と70/分でほぼ同等であった. 過度の心拍数増加が心筋酸素需要量の増加や心室充満時間の短縮につながり, 結果的に慢性期の心機能に悪影響を及ぼす可能性を考慮し, 70/分に設定してレート応答機能を加えた. 自覚症状は速やかに改善し, 胸部レントゲン写真でも心陰影の縮小と肺うっ血の改善を認めたため (図1b), 術後5日で退院した. 退院6カ月後の時点で, NYHA心機能分類I度の状態であり, 心電図上はQRS幅

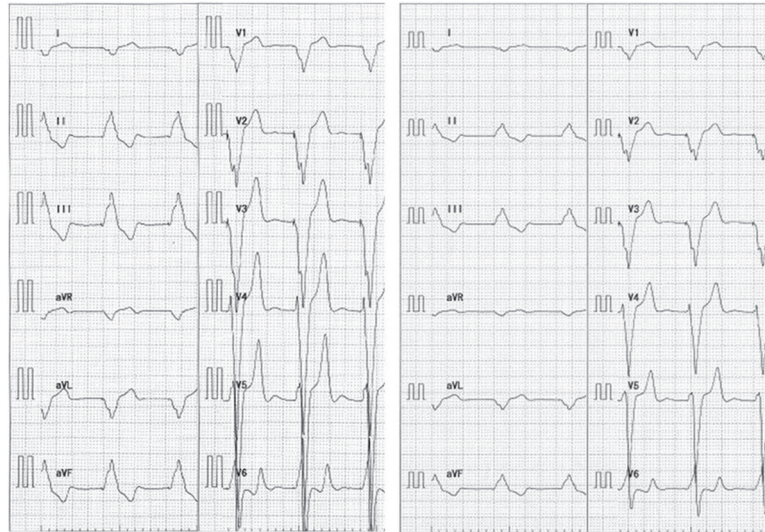


図6 退院6カ月後12誘導心電図。  
心拍数70拍/分，心室ペーシング調律でQRS幅は212 msecであった。

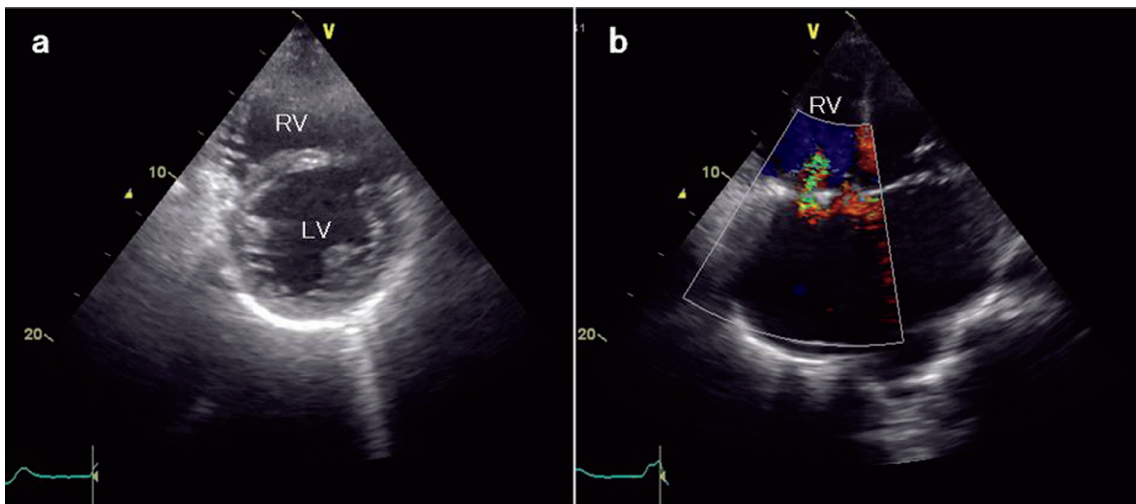


図7 退院6カ月後心エコー。  
(a) 短軸断面，(b) 心尖部四腔断面カラードブラ法（三尖弁逆流）。心室中隔の左方シフトは消失し，三尖弁逆流も著減した。

の延長を認めたが(図6)，心臓超音波検査では，心室中隔の左方シフトは消失し，三尖弁逆流も著減した(図7)。

## 考 察

心房中隔欠損閉鎖術後遠隔期に発症した難治性右心不全の1例を経験した。試験的右室ペーシングで心拍数の増加による肺動脈圧低下と心拍出量増加がみられたため，徐脈

が心行動態破綻の中心的役割を果たしていると推測し，恒久的VVIペースメーカー埋め込みを施行した。ペーシング治療により速やかに心不全症状は軽減し，慢性期には心機能および心形態の著明な改善が認められた。

長期間持続する心房細動のために重度の三尖弁閉鎖不全を生じ，右心不全症状を呈する一群が存在することがYamasakiらにより報告されており<sup>1)</sup>，このような患者群の臨

床的特徴として、心電図上の心房細動波の消失と徐脈が挙げられている。本症例は心房中隔欠損閉鎖術施行前から完全房室ブロックによる徐脈が見られたが、17年後の心不全発症時には心電図上心房波は見られず、長期間の心房細動から心房細動波の消失に至ったと推測される。Sengaらは、心房細動波の消失した徐脈性心房細動を呈し、カテコラミン抵抗性の重症右心不全・心原性ショックに陥ったが、右室ペースングによる徐脈治療直後に速やかに回復した症例を報告し、右心不全症例では、徐脈治療が血行動態維持に重要であることを示唆した<sup>2)</sup>。Sasakiらは、繰り返す発作性心房再動患者で、洞調律への回復時に徐脈が主因と考えられる右心不全優位の心不全症例を報告している<sup>3)</sup>。本症例と同様、心拍数50/min程度の徐脈時に、拘束型の左室流入血流波形を呈し、両心房圧の上昇と肺高血圧がみられ、試験的ペースメーカー治療による心拍出量の増加、肺動脈圧の低下などが認められている。恒久的ペースメーカー治療で心拍数を70/minに設定することにより、速やかな心不全症状の改善が認められている点でも本症例との類似性が認められる。本来、生理的範囲内での心拍数の低下は、心筋の酸素消費量を抑え、心室の拡張時間も十分に確保できるため心保護的に働く<sup>4)</sup>。一方、高度徐脈状態では、長い心室充満時間のために心室容量負荷が増大し、Frank-Starling機構維持のために心室心筋はリモデリングし内腔は拡大するが、リモデリングの進展は心室ステイフネスの増大や房室弁逆流の増強を伴いながら心不全を進展させる<sup>5)</sup>。本症例では、心房中隔欠損の既往があり、出生児から閉鎖術施行までの42年間にわたり慢性的な右室負荷状態であったことや、開心術による心外膜のコンプライアンス低下が、心拍数50/min程度の徐脈で右心不全に進展した要因となっているかもしれない。本症例では、ペースング治療による心拍出量増加、右室容積負荷の軽減に伴う心室中隔左方シフトと奇異性運動の改善、房室弁のtethering改善による逆流の軽減など、複合的な効果により劇的な心機能の改善と心不全症状の軽減をもたらした。右室ペースングは心室の同期不全を介して心室のパフォーマンスを低下させ、予後を悪化させることが知られているが<sup>6)</sup>、中隔ペースングは心尖部ペースングに比べ心室同期性や心機能への悪影響は軽微であるという報告が多い<sup>7)</sup>。本症例はペースメーカー治療から6カ月の時点で、左室機能低下や心不全症状が全くみられないことから、右室中隔ペースングが心機能に与える悪影響を、

心拍数維持による心保護効果が凌駕したと考えられた。しかし、慢性的な右室ペースングにより心機能が悪化しないか、今後の慎重な経過観察が必要と思われる。

## 結 論

完全房室ブロックから心房細動波の消失した徐脈性心房細動に至り、難治性心不全に進展した症例に対し、右室ペースングによる徐脈治療が著効した経験を、若干の考察とともに報告した。徐脈性不整脈を伴う右心不全症例では、徐脈が血行動態破綻の中心的役割を果たし得ることを念頭に置くべきであり、このような病態では徐脈治療が血行動態改善のために最重要であると考えられる。

## 文 献

- 1) Yamasaki N, Kondo F, Kubo T, Okawa M, Matsumura Y, Kitaoka H, Yabe T, Furuno T, Doi Y. Severe tricuspid regurgitation in the aged: atrial remodeling associated with long-standing atrial fibrillation. *J Cardiol* 2006; 48: 315-323.
- 2) Senga M, Dohi K, Kumagai N, Takamura T, Fujimoto N, Kurita T, Fujii E, Ota S, Tanigawa T, Kitamura T, Oonishi K, Yamada N, Nakamura M, Okubo S, Isaka N, Ito M. A case of bradycardia-induced severe right-sided heart failure with cardiogenic shock rescued by right ventricular pacing. *Ther Res* 2007; 28: 586-589 (in Jpn with Eng Abstr).
- 3) Sasaki N, Yasumura Y, Uemura N, Hanatani A, Nakatani S, Yamagishi M, Miyatake K. Restrictive cardiomyopathy with right-sided dominant heart failure after sinus conversion from atrial fibrillation: case report. *Circ J* 2003; 67: 969-971.
- 4) Lei L, Zhou R, Zheng W, Christensen LP, Weiss RM, Tomanek RJ. Bradycardia induces angiogenesis, increases coronary reserve, and preserves function of the postinfarcted heart. *Circulation* 2004; 110: 796-802.
- 5) Alboni P, Brignole M, Menozzi C, Scarfò S. Is sinus bradycardia a factor facilitating overt heart failure? *Eur Heart J* 1999; 20: 252-255.
- 6) Wilkoff BL, Cook JR, Epstein AE, Greene HL, Hallstrom AP, Hsia H, Kutalek SP, Sharma A. Dual chamber and VVI implantable defibrillator trial Investigators. Dual-chamber pacing or ventricular backup pacing in patients with an implantable defibrillator: the Dual Chamber and VVI Implantable Defibrillator (DAVID) Trial. *JAMA* 2002; 288: 3115-3123.
- 7) Cano O, Osca J, Sancho-Tello MJ, Sánchez JM, Ortiz V, Castro JE, Salvador A, Olagüe J. Comparison of effectiveness of right ventricular septal pacing versus right ventricular apical pacing. *Am J Cardio* 2010; 105: 1426-1432.