

# PMF

## 第8回ペースメーカーフォローアップ研究会

# 研究会

### 【Information】

日時：平成20年6月14日(土) 10:00~16:00

会場：メルパルク京都（旧 ぱるるプラザ）5階会議室A  
京都市下京区東洞院通七条下る東塩小路町676-13 TEL:075-352-7444

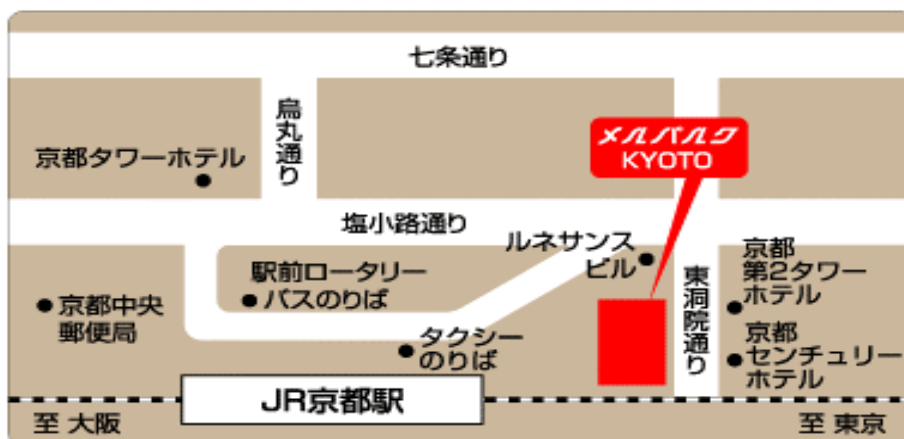
参加費：1,000円（ランチョンセミナーのお弁当には限りがあることをご了承下さい）

第8回当番世話人	森井 淳夫	（滋賀県立成人病センター 臨床工学部）
代表世話人	高垣 勝	（滋賀県立成人病センター 臨床工学部）
世話人	今村 博明	（KKR 枚方公済病院 臨床工学科）
（50音順）	熊谷 英明	（松本協立病院 ME 課）
	児玉 哲也	（西神戸医療センター 臨床工学科）
	小林 博	（大阪警察病院 臨床検査課）
	関本 崇	（医仁会武田総合病院 臨床工学科）
	寺村 聡	（草津総合病院 臨床工学科）
	野村 知由樹	（JA山口厚生連長門総合病院 臨床工学科）
	古川 博一	（手稻溪仁会病院 臨床工学部）
	前川 正樹	（桜橋渡辺病院 ME 科）
	山田 宣幸	（三菱京都病院 臨床生理検査科）

お問合せ先：医仁会武田総合病院 臨床工学科 ME センター内 研究会事務局（担当：関本 崇）  
TEL/FAX 075-572-6359（MEセンター直通）

### 【Access】

JR京都駅の中央改札口を出て右手に徒歩3分



## 【Program】

---

10:00～ 受付開始

10:30～10:40 開催挨拶

10:40～12:00 教育講演「ICDについて」

座長:熊谷 英明 (松本協立病院 ME 課)

山田 宣幸 (三菱京都病院 臨床生理検査科)

講師:清野 利弘 先生 (日本ライフライン株式会社)

12:00～12:10 休憩

12:10～13:10 ランcheonセミナー「ペースメーカーの新たな適応」

座長:高垣 勝 (滋賀県立成人病センター 臨床工学部)

講師:須賀 幾 先生 (自治医科大学さいたま医療センター 循環器科)

協賛:フクダ電子株式会社

13:10～13:30 休憩

13:30～14:40 シンポジウム「ペースメーカー業務の創意工夫

～私の施設・あなたの施設～」

座長:小林 博 (大阪警察病院 臨床検査課)

森井 淳夫 (滋賀県立成人病センター 臨床工学部)

シンポジスト:古川 博一 (手稲溪仁会病院 臨床工学部)

堺 美郎 (済生会熊本病院 臨床工学部)

関本 崇 (医仁会武田総合病院 臨床工学科)

14:40～14:50 休憩

14:50～16:30 一般演題

座長:野村 知由樹 (JA山口厚生連長門総合病院 臨床工学科)

前川 正樹 (桜橋渡辺病院 ME 科)

演者①:塩見 基 (KKR高松病院 臨床工学科)

演者②:高垣 勝 (滋賀県立成人病センター 臨床工学部)

演者③:米村 友秀 (済生会熊本病院 臨床工学部)

演者④:今村 博明 (KKR枚方公済病院 臨床工学科)

演者⑤:植西 美由貴 (桜橋渡辺病院 ME科)

演者⑥:井野 裕也 (京都桂病院 臨床工学科)

演者⑦:杉本 百合 (康生会武田病院 臨床工学科)

16:30～16:40 閉会挨拶

機器展示・プレゼンテーション 10:00～14:50

---

## 当院のペースメーカー関連業務における臨床工学技士の役割 ーペースメーカー植込み時の業務を中心としてー

医療法人溪仁会 手稲溪仁会病院 臨床工学部

○古川 博一、渡部 悟、根本 貴史、桑原 洋平、岡田 拓也、西谷 彰紘、山内 貴司、  
鈴木 学、猫宮 伸佳、佐藤 友則、齋藤 大貴、今野 裕嗣、那須 敏裕、菅原 誠一、  
小林 暦光、千葉 直樹、千葉 二三夫

当院は、190万都市札幌市の西部に位置し、小樽市・石狩市に隣接する手稲区にある診療科26科547床の急性期総合病院である。現在、臨床工学技士(CE)は17名おり、院内各科に対応する中央部門として独立した組織である臨床工学部に所属している。臨床工学部は、「透析室 CE 部門」、「各種血液浄化部門」、「高気圧酸素治療部門」、「人工心肺・補助循環部門」、「眼科・手術室部門」、「心臓カテーテル検査・治療部門」、「ペースメーカー(PM)外来部門」の臨床技術提供と約120種類1,500台を越えるME機器の中央管理(ME機器中央管理部門)を担当する部署である。

当部では、全てのCEが各診療科の異なるCE業務を交代で兼務することにより、個々のCEの知識・技術を向上させ、広い視野で総合的に臨床を把握した上で技術提供を遂行することを基本概念としており、人材を効率的に教育・活用する目的でCE全員が短期ローテーションでそれぞれの部門の業務を相互に対応している。

植込み型PM関連業務も、1988年の臨床工学部の開設以来、循環器分野における血管造影室での「心臓カテーテル検査・治療部門」の一つの分野として、日々、ローテーションでCEが担当しており、2000年7月より、カテーテル検査・治療の進歩による手技の煩雑化などに対応すべく、循環器内科医師の強い要望により、清潔野での医師介助業務もCE業務に加わった。

臨床技術提供においては、短期ローテーションで業務を遂行することで生じる担当CEの手技のばらつきをマニュアルやチェックリストなどを作成・整備し、実践することにより低減させており、また、「心臓カテーテル検査・治療部門」の業務では、「清潔野担当CE」と「外廻り担当CE」によるダブルチェックを実行し、画一された臨床技術を確実に提供することに努めている。

しかし、植込み型PM関連業務に関しては、PMデバイスの機能などが各々のメーカー毎に異なり、さらに、より高度化・複雑化していることに加えて、本年4月より、「医療機器の立会いに関する基準」が実施され、メーカー担当者の立会い業務が制限されている。その様な情勢の中で、PMの知識・技術を習得した医療従事者の技術提供が必要不可欠であり、当部においても、種々の策を講じているが、未だ、多くの問題が解決されていないのが現状である。

そこで、今回、当院におけるPMの植込み時の業務を中心に、PM関連業務に関わるCEの役割について述べる。

## 当院のペースメーカー外来検査での取り組みについて

済生会熊本病院 臨床工学部

○堺 美郎、森永 景子、米村 友秀、黒崎 亮輔、荒木 康幸、川野 洋眞

済生会熊本病院 心臓血管センター循環器内科

本田 俊弘

### 【はじめに】

当院では2004年4月より、臨床工学技士によるペースメーカー外来検査を開始している。ペースメーカー外来管理患者数は、2008年3月で832名、総検査数は、2008年3月までで4110件、また年間平均1102件であった。ペースメーカー外来検査は各週木曜日午後より、平均20件施行している。原則ペースメーカー外来検査の期間は1年に1回に設定しているが、ペーシング閾値上昇など様々な要素がある症例には、個別に期間を再設定している。当院のペースメーカー外来検査での取り組み内容について報告する。

### 【報告】

当院のペースメーカー外来検査で取り組み内容として A)ペースメーカー基本設定決定・変更についての基準統一、B)臨床工学技士によるペースメーカーオプション機能の評価、C)心内心電図ホルター機能による不整脈診断を重点的に行っている。

A)ペースメーカー基本設定・変更についての基準統一に関しては、ペースメーカー外来検査を担当するスタッフが総勢6名と人員が増加したため、設定変更の際に個人間で差が生じないように、一定の基準を設定して行うように取り組んでいる。B)臨床工学技士によるペースメーカーオプション機能の評価に関しては、Search AVなどの自己房室伝導優先機能や心房細動抑制機能などの評価をペースメーカーから得られる情報から解析して、機能継続などの判断を行っている。

また今後はホームモニタリングシステムなどを運用しての遠隔検査、記録情報の管理などを行い、患者サービスに取り組んでいく方針である。

### 【最後に】

今後、当院ではペースメーカー外来検査未受診患者への連絡体制の充実や、受診不能な患者への対応について地域病院および業者との連携体制などを検討していきたいと考える。

## 退院前チェックと退院時指導

医仁会武田総合病院 臨床工学科 ME センター

○関本 崇、石橋 一馬、山地 真寿、茂居 美枝、井口 新一、宗村 元晴、小西 洋介  
辻本 紘史、三浦 晃裕、内田 真寿美、井上 尚俊、井上 武

ペースメーカー移植術を施行された患者への退院前チェックと退院時指導に求められている技士の果たすべき役割とは、患者の不安や疑問を出来るだけ無くし今まで通りの日常生活を過ごしてもらおうことと、なおかつ各疾患の症状とその患者の日常の心拍数や房室調律を考慮した PM 設定を行い、植込まれたジェネレーターの機能を十分に活用することだと思われる。

しかし、当院における以前での退院時指導は、特に統一した説明内容は無く、その時担当となった技士に退院時説明は任せられていた。よって、担当技士により説明内容に差があるため患者間で平等な医療の提供が出来ておらず、患者の不安や疑問を解消することや業務運営上に問題が起きていた。

そのため、平成 19 年 2 月より植込み型ペースメーカー（以下、PM）用退院時患者説明マニュアルを作成し、主に看護部で作成された PM 植込みパスと活用しながら退院前チェックと退院時指導を行うよう改善をおこなった。

よって今回は、当院における退院前チェックの工夫と患者説明マニュアルを利用した退院時指導について報告する。

## AV delay の設定について考えさせられた一例

KKR 高松病院 臨床工学科

○塩見 基

当院では2005年10月よりMEセンター所属の臨床工学技士がペースメーカー関連業務を行っている。業務内容は、植込み時のアナライザー操作、ペースメーカークリニック時のプログラマー操作、ペースメーカー植込み症例の手術時の立会い、患者指導等であり、現在これらの業務を2名の臨床工学技士で行っている。

今回我々は AV delay の設定について考えさせられた症例を経験したため報告する。

症例は63歳男性、2004年 Mobitz II 型 AV ブロックにてペースメーカーを植込まれている。設定は DDD-60ppm、ペースメーカーは Integrity DR Model5336 である。主訴は「リハビリ中にエアロバイクをこいでいたら急に脈が遅くなった(耳に付けていた心拍数モニタが急に下がりしんどくなった)」というものであった。この症例は心房リードの不完全断線により Unipolar に変更されていることから、心房リードによるノイズオーバーセンスが疑われた。我々はすぐに挿みテストを施行したところ、心房リードのノイズオーバーセンスによりモードスイッチが働き、設定が DDD から DDI に変更されたことを確認した。主訴の「急に脈が遅くなった」というのはリハビリ中に自己心拍が上限レート以上に上がっていた状態で急に AV ブロックになったことで驚いたのではないだろうか？また、その時ペースメーカーは心房リードでノイズをオーバーセンシングしていてモードスイッチが作動し DDI に切り替わっていたのではないかと推測し、医師の指示のもと、DDD から VVIR(レストレート50)に設定を変更した。

ところが、後日設定を再確認してみると、この症例は発作性房室ブロックであり、右室心尖部ペーシングを回避するため LONG AV Delay の設定 (AV delay350ms、PV delay325ms、PVARP275ms)で上限レートは95ppmであった。当時我々は自己心拍が上限レートを超えた場合はウエンケバッハ作動となると思いついでいた。しかし現実はそのではなく、この設定では自己心拍が100bpmを越えた時点でペースメーカーはいきなり下限レートに落ちてしまうため、心房リードのノイズオーバーセンスだけが今回の原因ではないという可能性が示唆された。

右室心尖部ペーシングを回避する努力は必要であるが、AV delay の設定変更は患者の活動状況、Long AV delay のデメリット等を考慮した上で設定することが望ましい。

## リード損傷原因のまとめ

滋賀県立成人病センター 臨床工学部

○高垣 勝、森井 淳夫、長谷川 慎一、石井 菜緒美、祐成 振一郎、大野 進

医仁会武田総合病院 臨床工学科

関本 崇、井口 新一

### 【はじめに】

ペースメーカーの長期フォローにおける合併症のひとつにリード損傷がある。原因としてはリード挿入方法、植込み時のリード損傷、リードの構造、患者の活動習慣(日常生活、運動、仕事)に起因するリードストレス、突発的な外的力(転倒、物や人が胸に当たるなど)などがあげられる。一方、患者に対する退院時指導においてはリードストレスの低減とQOLの維持という、場合によっては相反する事柄を説明しなければならないこともあり、患者の質問や要望の答えに苦慮することも少なくない。

今回、リード損傷に関する患者説明をよりの確で患者個々の事情にあったものとするために、長期フォローにおけるリード損傷の原因について調査したので報告する。

### 【方法】

1993年から2007年までの間に12ヶ月以上フォローし得たペースメーカー患者460名、およびICD植込み患者141名の計601名を対象とした。

### 【結果】

リード損傷は29名(4.8%)に認め、これを原因別にリード構造、リード挿入手技、上肢の繰り返し動作、突発的な外的力、経年劣化、不明の6つに分類すると、それぞれの9名(31.0%)、2名(6.9%)、4名(13.8%)、4名(13.8%)、3名(10.3%)、7名(24.1%)であった。

### 【考察】

リード構造や挿入手技に起因すると考えられるケースを除いて考えると、リード損傷者に占める上肢の繰り返し動作と突発的な外的力が原因と考えられるケースは8/18名(44%)となり、比較的高率であることから、患者指導あるいは患者に対する情報提供の参考になるのではないかと考えられた。

## レートレスポンス機能 CLS(Closed Loop Stimulation)使用により PMT(Pacemaker Mediated Tachycardia)が頻回に誘発された一症例

済生会熊本病院 臨床工学部

○米村 友秀、堺 美郎、森永 景子、黒崎 亮輔、荒木 康幸、川野 洋眞

済生会熊本病院 心臓血管センター循環器内科

本田 俊弘、堀内 賢二

### 【背景・目的】

BIOTRONIK 社製 Necora DR は心筋収縮力変化をリードインピーダンス変化として認識し心拍数コントロールを行う事ができ、Closed Loop の生態調節系と類似していると考えられる。この事から従来のレートレスポンス機能に比べ、より生理的なペースメーカーとされている。我々は CLS 設定を行った為に、かえって PMT が頻回に誘発され、CLS 機能設定の継続が困難な症例を経験したので報告する。

### 【症例・経過】

症例は 62 歳女性、洞機能不全症候群 (Rubenstein II) の患者である。2007 年 02 月 BIOTRONIK 社製 Necora DR 植込みを行った。術後、心房ペーシング率が 80%以上で、歩行時の倦怠感があった為、モード: DDD-CLS、AV delay: 160ms (AV Hysteresis ON)、心房不応期 (APR): 475ms に設定した。退院後、頻回に短時間の動悸症状を自覚するようになった。ペースメーカーホルター心電図機能から心房センシング、心室ペーシングパターンの頻拍 (rate 110bpm) が記録されており、アナライザーによる解析から PMT である事が確認された。

### 【考察】

AV Hysteresis 作動時は AV delay は延長した状態で心室ペーシングが行われる。本症例には逆行性房室伝導が認められた為、不応期を脱している心房は逆行性伝導により心房興奮が生じていた。引き続き、ペースメーカーは心房興奮を感知、同期して心室ペーシングを行っていた。以上の機序により PMT が頻回に生じていた。APR の延長、PVARP min の再設定を行い PMT の回避を試みた。しかし、AV Hysteresis は APR を短縮させ、PVARP min よりも AV delay の延長を優先させる為、PMT を予防できなかった。以上の理由から CLS 継続が困難と判断された。

### 【まとめ】

CLS 機能の設定により誘発される PMT を経験した。CLS 機能は他のレートレスポンス機能に比し生理的ではあるが、逆行性伝導の有無、AV Hysteresis 機能を併用する為、PMT を誘発する可能性があり、設定には注意が必要と考えられた。



**Auto Capture の適切でない設定により 2 段脈様の反応をした症例**

KKR 枚方公済病院 臨床工学科

○今村 博明、木戸 悠人、山本 雅寛、志村 洋子、大西 浩生、松阪 淳

**【はじめに】**

SJM 社製ペースメーカーの Auto Capture 機能を使用し、適切でない設定により 2 段脈様の反応をした症例を経験したので報告する。

**【症例】**

79 歳 男性。H17 年 4 月 12 日、Ⅲ° AVB にてペースメーカー(SJM Identity ADx DR5380)の植込みを行った。

**【経過】**

4/19 I° AV block であったため、AV(PV) delay を 275(275)ms に設定する。

5/20 植込みから 1 ヶ月後チェックでヒストグラムでは Vpace が 21%であった。しかし当日はⅢ° AV block であったため Auto Capture を設定する。

設定 DDD 50ppm、AV(PV) delay:275(275)ms、Rate Response AV delay:OFF、PVARP:275ms、MTR:105ppm、Auto Capture ON。

高齢で杖を使用しての生活であることから MTR は 105ppm でも十分と考えた。

5/27 脈拍が異常に少ないと訴え当院受診、その時の Pulse は 42/min であった。

12 誘導 ECG にて 2 段脈様のリズム(rate84ppm)であったが、ペースメーカーチェックの時は何故かリズムに乱れはなく順調に動作していた。そこで一通りのチェックを終え、ワンドを外した状態でもう一度 Pulse を確認すると、再び 40/min 程度であった。5/20 の 1 ヶ月後チェックの前は Pt からも脈は 70-80/回ほどあったと聞き、状況からこの 1 週間で変わったことは Auto Capture を ON に設定した以外なく、OFF に戻し、ワンドを外し再び脈拍を確認すると、約 80 回であった。すぐにメーカーに問い合わせたが即答では満足な回答は得られなかった。しかしその他の異常は無いことから、様子観察とした。後日、メーカーからの回答として、Sinus Rate と MTR に差があまり無い場合、Auto Capture の閾値サーチテストができず、たえずテストをしようと 2 段脈様の反応をすることがある。プログラマーを使用して、テストをした場合、MTR は延長される。しかし日常での自動閾値サーチテストの場合は MTR が優先され、テストができなくなる危険があり、Sinus Rate が下がるまでテストをし続けると回答を得た。

**【考察・結語】**

反省点として、Sinus Rate が高いにも関わらず、MTR を低い値に設定してしまった。AutoIntrinsic Conduction Search の設定をしなかった、などが挙げられ以後のフォローアップに当時の経験をいかしてきた。

また SJM のペースメーカーはプログラマーを使用した場合と自己閾値サーチテストとは MTR の制限が異なることが判った。今回のようにペースメーカーには一般には知られていないアルゴリズムが存在し、そういった経験を伝え、情報を共有することが重要である。

## 心室頻拍中のみ心内電位をダブルカウントした ICD の一例

桜橋渡辺病院 ME 科

○植西 美由貴、前川 正樹、阿部 顕正、室井 量子、太田 ひろ美、吉川 喬之、  
枇榔 卓之、栗崎 雄太、金光 明美、三原 幸雄

### 【はじめに】

植え込み型徐細動器(以下 ICD)の頻拍検出システムにおいてはセンシング電極で高精度な心内電位を検出することが必須である。今回、我々は心室頻拍(以下 VT)中のみ心内電位を誤検出した症例を経験したので報告する。

### 【症例及び経過】

年齢 80 歳台の女性。特記すべき合併症はなし、1996 年に洞不全症候群に対し他院にて AAI ペースメーカー植え込みされる。その後著変なく経過し 2006 年にジェネレータ交換術を施行した。2008 年 2 月に動悸の主訴に対して精査加療目的に入院となった。入院中に VT 出現し電気ショックを施行され、その際に使用中であった AAI パーマネントペースメーカーが破損しテレメトリ不全などの機能不全を起こした。緊急的にテンポラリーペースメーカーを留置し、6 日後に心房ペーシング及び VT 治療目的に ICD 植え込みを施行した。同年 4 月、入院中にモニター上 VT 及び ICD の電気ショック作動が確認され ICD のテレメトリを施行した。モニター心電図上 HR 約 130bpm の VT であり、心内電位記録でも同様の波形が確認された。VT 中は心内電位が変容し、ICD はダブルカウントによって VT を心室細動(以下 VF)と誤認識し VF にてプログラムされた電気ショックが作動していたことが確認された。

### 【まとめ】

今回我々は基礎心疾患のない特発性 VT の患者において VT 中に ICD リードによる心内電位記録波形が変容する症例を経験した。ICD 植え込みにおいては T 波のオーバーセンシングや Slew Rate、誘発された VF 中の心内電位などに留意してリード固定を行っている。VT 中など局所の伝導遅延なども関連した病態においては心内電位が変容する場合もあり注意深いフォローアップが必要である。

## 植込み時高除細動閾値(High DFT)患者に対して CS にショックコイルを留置した症例

京都桂病院 臨床工学科

○井野 裕也、吉田 篤、森浦 信、藤田 吏恵、渡邊 佳代子、大林 明日香、永島 史人、  
柏原 謙加納 和哉、山本 法生、舘 智子、西野 佳央里、山本 裕貴、西野 功一、  
廣川 亮、川田 浩史、岡田 忠久、大場 久雄

京都桂病院 心臓血管センター

円城寺由久、溝渕 正寛、安藤 剛、吉川 康欣、常深 孝太郎、森田 雅文、村西 寛実、  
宮本 知苗、宇都宮 誠、山本 龍治、船津 篤史、小林 智子、中村 茂

### 【症例】

77歳男性、既往歴や家族歴は突起することなし。2006年3月自宅にて立位で冷蔵庫をあげようとしたときに失神し、顔面を強打。家人が救急車を要請し、当院に救急搬送され、循環器科にて精査施行。明らかな基礎心疾患は指摘し得なかった。一方、加算平均心電図検査で心室遅延電位陽性所見を認め、心臓電気生理検査では、再現性を持って心室細動が誘発され、また洞不全症候群も指摘された。以上の所見より特発性心室細動、および洞不全症候群の診断となり、植え込み型除細動器(ICD)植え込みの方針となった。

ICD植え込み時の除細動テストでは shock on T method で VF 誘発を試みたが、誘発されず 50Hz burst で再度誘発を試みた。誘発した心室細動は ICD による 35J ショックでも停止せず、複数回の体外式除細動を要した。High DFT 症例と判断し、後日皮下パッチショックコイルを左側胸壁に植え込み再度除細動テストを行った。皮下パッチの追加により除細動効率は著明に改善し、ICD により頻拍を停止させることに成功した。

その後、外来フォローアップを行っていたが、1年の経過で皮下パッチショックコイルが断線しているのを確認し、当初は再度同じ皮下パッチショックコイルリードを留置する予定でしたが、輸入されていなかった時期であったため、既存のシングルショックコイルリードを CS の Antero lateral branch に留置することで左室広範囲をカバーし除細動効率の改善を図った。リードの追加により 20J での通電で除細動が可能となり十分な安全域が得られた。

### 【結語】

High DFT を示す症例に対し、既存の右室心内膜リードに加え左室を広範囲にカバーできるショックリードの追加は除細動効率を改善する上で新たな選択枝と成り得る。

## 両室ペーシング時に右脚ブロックパターンを示した症例に対し、 右室ペーシングを先行させ QRS 幅が短縮した 1 例

康生会武田病院 臨床工学科

○杉本 百合、小網 亮、檜尾 和美

重症心不全例においては次第に心臓収縮力が低下し、更に心房－心室間、左右心室間、心室内の各部位といった各々の収縮タイミングの協調性が失われ、心臓にとって悪循環に陥る。

このような重症心不全症例において、両室ペーシングによる心臓再同期療法(cardiac resynchronization therapy; 以下 CRT)は、失われた心臓収縮の協調性を回復することの期待と更には、PQ 時間の至適化による心房－心室収縮の協調性の改善効果が加わり、心機能を改善するといわれている。また、左室駆出開始が著しく遅延している症例に対して AV delay や VV delay などのペースメーカー設定を適切に行うことにより、心機能改善を期待することができる。

CRT の効果判定のために心機能を評価する際、一般的に心臓超音波検査での心機能評価及び心電図評価を行う必要がある。

一般的に、両室ペーシングにおいて右室に対し左室ペーシングを先行させることにより心機能改善を認めることが多い。

しかし今回我々は、両室ペーシング時に心電図上右脚ブロックパターンを示した症例において、左室に対し先に右室をペーシングした結果、QRS 幅が短縮した症例を経験した。

上記の通り CRT の効果を最大限に発揮するためには、植え込み後の AV delay や VV delay など適切なペースメーカー設定が重要である。QRS 幅の短縮のみならず、心臓超音波検査でも評価し心機能の改善を図る適切なペースメーカー設定を、今回の経験をふまえて検討する。