

一般演題 I - ①

伝導遅延を伴った閾値上昇により右室リードの再固定が必要となった一例

愛知厚生連 海南病院

臨床工学技術科¹、同循環器内科²

○服部篤史¹、谷口三郎¹、中田 実¹、佐藤秀樹¹、
鈴木国大¹、西垣明彦¹、加藤恵大¹、杉村美幸¹、戸
田尚枝¹、酒井 慎一²、三浦 学²

【はじめに】デバイス植え込み時にはリード抵抗値、心内波高値、刺激閾値の値を参考にリード固定位置を決定しているが術中の測定値は良好であったものの術後一週間にて右室の閾値上昇、ペーシング刺激の伝導遅延を認めその後も閾値、伝導遅延の改善が見られずリード再固定が必要となった症例を経験したので報告する。【症例】55歳男性。陳旧性心筋梗塞による心不全のため平成24年7月CRT-D植え込みとなった。

(NYHA分類IV度、EF25%、QRS幅140msec) 植え込み時の各測定値はリード抵抗値：心房342Ω、右室327Ω、左室368Ω、波高値：心房0.5～1.5mV (f波) 右室4.9mV、左室3.9mV、刺激閾値：右室1.1V、左室1.6Vと良好な結果であった。右室リードでの伝導遅延に関しては測定はしていないが若干の遅延は見られた。術後、一週間後のペースメーカーチェックにて右室の刺激閾値が4.25Vまで上昇を認め、その際にペー

シング刺激から心筋反応までの著しい伝導遅延(90ms)も認められた。心筋の炎症による閾値上昇も考え、経過観察としたが閾値上昇、伝導遅延ともに改善が見られず右室低位中隔より右室心尖部へリードの位置変更を行った。その際の右室リードの測定値はリード抵抗値：390Ω、波高値：4.0mV、刺激閾値：1.5Vであった。また、リード位置変更により伝導遅延も改善された。その後は閾値上昇、伝導遅延はなく現在に至る。【考察】今回は最初の右室リード固定位置が心筋細胞の広範囲の壊死領域だったと考えられ、術中では伝導遅延は見られるも刺激閾値等は良好であったため最終的な固定位置としたが一週間後のペースメーカーチェックにて閾値上昇、伝導遅延がみられ、その後も改善は見られずリードの再固定を余儀なくされた。虚血性心筋症患者の心室リードを留置する場合はペーシング刺激からの伝導遅延を認める部位での留置は避けるべきだと考える。【まとめ】OMI患者の伝導遅延を伴った閾値上昇による右心室リード再固定を経験した。術中のリード位置決定の際は従来の測定値だけでなくペーシング刺激から心筋の反応までの伝導時間にも注意することでより最適なリード固定位置を見つけ出すことが可能であると考えられる。

一般演題 I - ②

植込み1年以上経過後も心室ペーシング閾値が高値を推移し続けているDDDペースメーカー症例

独立行政法人労働者健康福祉機構千葉労災病院

臨床工学部¹、同救急・集中治療部²、同循環器科³

○長見英治¹、久我洋史¹、石井利幸¹、小倉 健¹、伊
良部真一郎²、森脇龍太郎²、牧之内 崇³、浅野達彦³、
石橋 聡³、李 光浩³、山内雅人³、石川康朗³

【はじめに】植込み1年以上経過後もV側Pacing閾値が高値を推移し続けているDDDペースメーカー症例を報告する。【症例】80歳代、男性。主訴：完全房室ブロック(失神)。2012年2月16日失神し顔面打撲。近隣医受診し完全房室ブロックと指摘され当院にペースメーカー植え込み適応にて入院となった。2月23日にDDDペースメーカー(Biotronik:Evia DR-T)植込み術施行。A側は右心耳にPacing閾値、Sensing共に良好にてScrew lead(sielloS)留置。V側は、閾値が5V以上のところが多く、0.6V (0.4m) の心尖部にScrew lead(sielloS)を留置した。2月25日V側Pacing Failureが出現し、V閾値3.8V(0.4ms:Bi)であったため心室側出力を5.0V (0.4ms:Bi)に変更。2月26日再びV側Pacing FailureありV閾値4.5V(1.0ms:Uni)であったためV側設定6.5V(1.0ms:Uni)に設定(バッテリー寿命:1年7ヶ月)し、3月12日に退院となった。遠隔モニタリン

グ(RMS)を導入したが、V側自動閾値測定機能(VCC)をONに出来ないため、外来チェックは初回以降2ヶ月毎にした。4月、初の外来チェック時V閾値3.2V (0.4ms:Uni)となったためV出力を6.5V(0.4ms:Uni)に変更(バッテリー寿命:4年1ヶ月)。その後V閾値は3.8～4.9Vを推移し12月VCCをモニターのみONにしてRMSでも閾値をモニタリング可能とした。2013年2月26日V閾値：3.8V(0.4ms:Uni)であり、V出力を4.8V (0.4ms:Uni) VCCをONに設定(9年4ヶ月)。RMSにて送信されてくるV閾値は平均3.0V(2.5～4.2V)を推移している。【結語】当院では中隔Pacingを積極的に実施するためScrew Leadを第一選択としている。当初は接触面の一時的な炎症、浮腫などで閾値が上昇していると考えたが、1年以上経過した現在でも時に4.0Vを超える時もあり高閾値の原因は現在特定されていないが、RMSによって連日観察することで出力マージンを2倍にせず、バッテリー寿命を延ばす設定にすることで対応している。

体位が植込みデバイス測定値に影響を与えた一例

広島大学病院

診療支援部 臨床工学部門¹、同循環器内科²

○宮本聡史¹、中野由紀子²、岡原重幸¹、勝冶真理恵¹、松本和希¹、松崎尚康¹、高橋秀暢¹

植込みデバイス植え込み後の急性期の測定値は、不安定で変動する可能性がある。今回急性期のチェック時に、体位が測定値に影響を及ぼした症例を経験したので報告する。症例は24歳女性、09年9月に特発性心室細動（IVF）の2予防目的でICD植込み（Medtronic社 SECURA DR）が施行された。植込み直後の心房/心室の測定値は閾値1.0V/0.4ms、0.5V/0.4ms波高値はP波1.7mV、R波7.4mV、抵抗は551Ω、494Ωであった。植込み5日後モニター上、不適切なペースングが確認されたためチェックを行った。座位にてチェックを行ったところ心房心室共に測定値に変化を認めずAS-VS作動であった。しかし、モニター上ペースングが確認された時間帯の患者は仰臥位であったため仰臥位にて再度チェックを行った。すると、P波のunder sensingによる心房ペースングと心室バックアップペースングが確認され、モニターで観察された所見と

矛盾しなかった。その時のP波高値は0.3mV~0.7mVと低下していたがその他の測定値は変化を認めなかった。胸写にてリードのディスロジは確認できず、その他の測定値も変化がなかったので、心房感度を0.3mVから0.15mVと鋭くすることで対応した。退院前チェックでは心房/心室の測定値は、閾値0.75/0.4ms、0.75/0.4ms、波高値はP波1.3mV、R波7.5mV抵抗は475Ω、532Ωとすべての測定値で体位による変化は認めなかった。本症例ではマイクロディスロジの可能性も否定できない。また、体位によるリードのたわみによって測定値が変化した可能性も考えられたが、座位による胸写撮影は行っておらずリードのたわみ変化は確認できていない。今回の症例からも、特に波高値が低い場合などは、様々な体位で測定する必要があると考えられた。

先天性完全房室ブロックの新生児に対しペースメーカ植込み術を施行した1症例

聖隷浜松病院 臨床工学室¹

同循環器²、同心臓血管外科³、同小児循環器⁴、同看護部⁵

○広瀬徳勝¹、神谷典男¹、増井浩史¹、村松明日香¹、田中良樹¹、大澤真智子¹、久保田沙也香¹、北本憲永¹、杉浦亮²、岡俊明²、小出昌秋³、武田紹⁴、中島八隅⁴、金子幸栄⁴、森善樹⁴、丸尾亜矢子⁵

【目的】小児へのペースング治療は体格・成長・先天性心疾患・長期管理等考慮する点が多岐にわたる。今回、心奇形を伴わない先天性完全房室ブロック（CCAVB）の新生児に対しペースメーカ植込み術（PMI）を施行した症例を経験したので報告する。

【症例】出生4日の女児。出生体重2722g。【経過】23週6日に房室ブロックを指摘され、当院産科へ紹介受診。その後入院管理し経過中に心室性期外収縮が散見されるも心不全徴候は認めなかった。38週1日に予定帝王切開で出生。心拍数（HR）は出生時から50bpm程度であった。HRは硫酸アトロピン0.01mg/kg静注には反応なかったが、イソプロテレノール0.02μg/kg/minに反応を示し、HR60bpm前後に上昇した。HR55bpm以上を維持できているため緊急ペースングは行わず、イソプロテレノール持続静注のコントロールで経過観察方針となった。HRの変化は無

かったが、出生4日目に尿量減少・多呼吸・代謝性アシドーシス・乳酸値の上昇を認めたため、同日PMIを施行した。【術式】全身麻酔を浅めにした状態でHRは50台後半と徐脈の増悪はなかったが、左腋窩静脈をカットダウンしペースング用カテーテルを挿入、右室に留置して、予防的に一時ペースングを行った。左前側方横切開により第4肋間開胸し、左室を露出し前下行枝と鈍角枝の間にMedtronic社製4968-35を固定した。本体は児の体格を考慮し、SJM社製 Solus μ II 2526Tを選択し、モードVVI、設定レート120ppmに設定し、左腹直筋下に固定・挿入した。【考察】心奇形を伴わないCCAVBにおいて、約20%の症例で拡張型心筋症（DCM）が続発すると言われている。その原因として右室心尖部ペースングや高い設定レート等が示唆されおり、長期的に注意深い観察が必要であると考えられる。電池寿命やサイズ等を考慮し機種を選択する必要がある。児の成長に伴うリード不全や波高値・閾値の変化を早期発見できる点で遠隔モニタリング機能付きデバイスの有用性が高いと考えられるが、本体サイズが大きく対応機種が限定される点が大きな問題となる。【結語】CCAVBの新生児に対するPMIを経験した。成人とは異なる側面を持つ、小児ペースング治療はその特徴を理解し、治療に従事する必要がある。

一般演題 I - ⑤

当院のOptiSenseOptim Lead遠隔期P波高値の検討

岡崎市民病院

医療技術局 臨床工学室

○馬場由理、木下昌樹、山本英樹、宇井雄一、小原麻優、今泉雅貴、今村慎一、山田寛也、豊田美穂、峰澤里志、神谷裕介、浅井志帆子、田中佑佳、丸山仁実、西村良恵、西分和也

【はじめに】 Tip-Ring電極間距離を1.1mmと短くすることによりFFRWの検出を減少させ得るSt.Jude Medical社製Optisense OptimLeadのP波高値は3カ月経過後も安定とされている。今回、当院において遠隔期使用に渡ってP波高値が安定して検出されているか検討したので報告する。【方法】 Optisense OptimLeadが心房中隔に留置されている完全房室ブロックの患者でSt.Jude Medical社製AccentDRが植え込まれている29名（男性11名、女性18名）のImplant終了後、1週間後、1ヵ月後、4ヵ月後、1年後のP波高値を測定した。植え込み後Afとなった患者は除外した。

【結果】 Implant終了後は平均 2.9 ± 1.15 mV、1週間後は平均 3.0 ± 1.47 mVのP波高値が得られていた。しかし、1ヵ月後は平均 2.7 ± 1.45 mV、4ヶ月後は平均 2.8 ± 1.40 、1年後は平均 2.6 ± 1.14 mVと軽度低下がみられた。またp値は0.15で有意差はなかった。【考察】

今回、P波高値がImplant終了時から1週間後までは高くなっていたのは傷害電流が発生していたためではないかと考えられる。そのため1ヶ月後から安定したP波高値となって1年継続していると考えられる。【結語】 OptiSenseOptim LeadはImplantから1年の使用ではP波高値は安定して検出することができる。

一般演題 II - ①

VT zone 設定をOFFにしているにもかかわらずVT治療（ATP）が施行された1例

聖隷浜松病院

臨床工学室¹、同循環器科²、同看護部³

○神谷典男¹、広瀬徳勝¹、田中良樹¹、増井浩史¹、村松明日香¹、大澤真智子¹、久保田沙也香¹、北本憲永¹、杉浦 亮²、岡 俊明²、丸尾亜矢子³

【目的】 ペースメーカ（PM）外来にてICD（植込み型除細動器）植込み患者のチェック中、検出設定されていないVT zone内での治療履歴が記録されていたため、その原因解析と対応を報告する。【対象】 63歳、男性、陳旧性心筋梗塞、非持続性心室頻拍（NSVT）、低心機能により除細動器（SORIN社製Ovatio DR6550）植込み施行。【症例】 頻拍設定は、VF治療を下限値190/min、VT zoneは設定せずSlow VT zone 120~190/minのモニターのみであった。VT時のEGM（心内波形）では、心室性期外収縮を契機に、Slow VTとVF zoneを移行する周期長が変動する頻拍が出現し、それに対しVT治療（ATP）が施行され、頻拍が停止していた。VF 検出zoneを変更、β遮断薬内服を開始したうえで、メーカーに問い合わせを行った。【考察】 原因は、VT zoneを設定せずVFとSlow VTの2 zone設定にした場合、VFとVTの下限値が

同じと認識されてしまうというOvatio特有の設定様式に起因していた。心拍数が境界付近で混在するという特殊な条件下で、VF zone内に混在するイベントはVTとカウントされ、VT 検出はoffとしていたものの、治療が出荷時のまま設定されていたことでATPが出力されていた。本事象の再発防止には、下限130/min以上ではVFおよびVTの2 zone設定、徐脈設定と重複させる場合の下限100/min以上の場合は、Slow VTを追加した3 zone設定とする。また本症例のような、VF・Slow VTを設定し、VT 検出をoffとするいわゆる中抜きの設定は避け、必ずVF zoneから順次設定することが望ましく、他社にはない設定様式で注意が必要である。これはOvatioだけでなくParadymも同様で、当院で同設定患者を調査したところ7人（Ovatio 5名、Paradym 2名）が確認され、PM外来時にその都度設定変更していくこととした。最新のプログラムはParadymにおいては、本症例のような（本事象を生じることから、すぐにプログラマーをバージョンアップした。【結語】 デバイス設定は各社によって様々な特徴があり、注意する項目としてスタッフ内でも再確認した。これまで同事象は販売業者によると全国で3例の報告例を確認している。そのためSORIN Group社と販売業者に対し、プログラムの改善を求めるとともに、今回、注意事象として報告する。

一般演題II-②

T波オーバーセンシング回避アルゴリズムにても回避し得なかった高カリウム血症によるICD誤作動症例

滋賀県立成人病センター
臨床工学部

○領毛一雅、森井淳夫、長谷川慎一、寺田 寛、高垣 勝

【はじめに】 Medtronic社製ICD Protecta-XTでは、T波のダブルカウント(TWOS)による不適切作動を回避するT-wave discrimination(TWD)が搭載されている。今回我々は、TWDを使用してもTWOSによる不適切作動に至った症例を経験したので報告する。【症例および経過】 症例は63歳女性。基礎心疾患はMVR術後およびIHD。2011年12月1日、意識消失にて救急要請、搬送中に心肺停止となる。他施設搬入時、VTにてカルディオバージョン、アンカロン静注も合わせて洞調律となる。冠動脈造影は有意狭窄なく、人工呼吸管理下にIABPと低体温療法を併用、その後徐々に意識レベルは改善し日常生活可能な状態となる。退院後、ICD植込み目的で当院紹介となる。2012年3月14日、VTによる心肺停止と判断しICD(Medtronic社製 Protecta-XT)植込み術を施行。ICDはVF188bpm、VT(モニタのみ)150bpm、心室感度0.3mVに設定。退院後、頻拍イベントなく経過していた

が2012年11月29日、食事中にICDが作動したという事で本人から連絡があった。遠隔モニタリングでデータを送信してもらったところ、TWOSによる不適切作動と考え至急来院要請した。頻拍イベントを解析したところ、VFゾーンにて頻拍イベントが15回あり、うち14回はTWDによりショック治療が回避されており、EGMを確認したがデバイスの診断は正しかった。残る1回はショック治療に至っており、EGMを確認したがTWOSによる不適切作動でありデバイスの診断は誤っていた。初めてTWOSによるVF検出が記録されていたのは11月27日でTWDにより何度も不適切作動を回避していたが11月29日のショックイベントではTWOSを回避し得ず不適切作動に至っていた。来院時のICDチェックでは心室感度0.15mVでTWOS確認されるも0.3mVで消失、R波高17mVである事から心室感度を0.6mVに変更し対応した。生化学データではカリウムが5.9mEq/Lと高値を示しており、利尿剤として処方されていたアルダクトンによる高カリウム血症からT波増高に至ったと考えた。その後のフォローアップにおいてTWOSは認めていない。【考察】 Medtronic社のTWDはR波およびT波のEGMを微分処理、R/T Thresholdを自動設定しR波とT波を識別する。RとTの出現パターンを3心拍1セットとし、最新20セットのうち4セットがRTパターンを示していればT波のオーバーセンシングがあると判断、検出を保留する。今回の不適切作動はRTパターンが崩れ、最新20セットのうちRTパターンが4セット未満となった事によると考えた。

一般演題II-③

ICD植え込み後、経過中にsensing integrity counterが上昇した一例

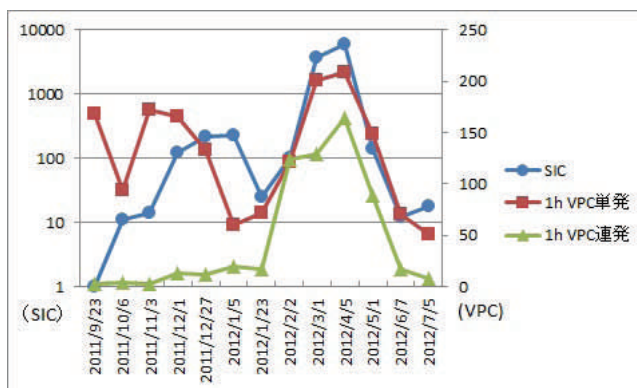
倉敷中央病院

臨床検査科¹、同CEサービス室²、同循環器内科³

○白崎頌人¹、高橋勝行¹、伊藤大佑¹、福島基弘¹、朝原康介²、小室拓也¹、平松弘之²、筑地日出文¹、岡本陽地³、田坂浩嗣³、藤井理樹³、門田一繁³、光藤和明³

【背景】 sensing integrity counter(SIC)は短い心室インターバルの数を記録するカウンターであり、SICの上昇はQRS波のダブルカウント及びリード損傷を反映する。今回我々は経過中にSICが上昇した一例を経験したので報告する。【症例】 83歳女性。2008年9月に失神精査のEPSにて血行動態破綻する持続性心室細動(VT)が誘発され、基礎疾患に心サルコイドーシスを持つため、同年9月4日に植え込み型除細動器(ICD)植え込み後。遠隔モニタリングと外来にてfollowを行っていたが、2011年10月にケアリンクにてSICが11と上昇が確認され、10月の外来にてSICが44と上昇した。この際、高出力ペーシングや深呼吸を行い、リード異常を疑ったが、異常は認めなかったため要経過観察となった。その後、2011年12月のケアリンク及び2012年1月外来でSIC100-200台を認めた。さらに、2012年3月のケアリンクではSICが3762と上昇し、T波over

sense及びVPCによる短い心室インターバルがイベントでとらえられ、VPCの1時間における連発数及び単発数も増加していた。4月の外来ではSICが6185まで上昇していた。この期間中特にRVリードインピーダンスは(368-448Ω)著明な変化はなく、リード損傷を疑う所見はなかった。2012年5月の外来ではSICが7と急激な低下を見せた。その後のケアリンクでもSICは低下し、1時間のVPCの連発数及び単発数も減少していた。【考察・結論】 SIC上昇によりリード異常やVPCのダブルカウントも考えられたが、T波over sense及びVPCによる短い心室インターバルを経過中にとらえることができた。今回、VPC数が上昇することでSICも著名に上昇し、減少することでSICも減少したことからT波over sense及びVPCの関係が今回のSIC上昇により関連していたと考えられる。



SJM社製4極リードOuartetの使用経験

大垣市民病院

臨床工学技術科¹、同循環器内科²

○長井健泰¹、小山富生¹、辻善範¹、山脇大輝¹、森川宏志¹、山岸隆太¹、古田一成¹、森島逸郎²、友松敏郎²、内藤千裕²

【症例1】65歳女性。DCMでEF25%の低心機能患者。心エコー上著明なDissynchronyが認められた。2013年2月にSJM社製CRT-D Unify Quadraが移植された。LVリードはOuartet-1458Qを使用しLateralに留置した。【症例2】56歳男性。OMI baseでEF20%の低心機能患者であった。薬剤による心不全加療の反応が乏しく2012年3月SJM社製CRT-D Unify Quadraが移植された。LVリードはOuartet-1458Qを使用しLateralへ留置した。【設定までの流れと評価方法】LVリードのペーシング極性は下記のごとく10通りに変化させることが可能である。それぞれの極性において刺激閾値とTwichingの有無を確かめた後、下記の22通りでペーシングを行った。各ペーシング方法において心エコーを行い、スペクトルトラッキング法による短軸像の位相差を比較し、最終的に位相差の最小となるペーシングサイトを選択した。その後V-V delayの決定は組織ドプラーイメージ (TDI) の測定を参考にした。LVリードの極性は①Mid1-Mid2 ②Mid1-Mid4 ③Mid1-RVcoil ④Mid2-Mid4 ⑤M2-RVcoil⑥Mid3-Mid2⑦Mid3-Mid4⑧M3-RVcoil⑨Mid4-

Mid2⑩Mid4-RVcoilの10通り。ペーシング方法は自己脈、RV Pacing Only、LV Pacing Only(①~⑩)、BiV Pacing (LV pacing ①~⑩)の22パターンで行った。短軸LV乳頭筋レベルのant-sepとpostの位相差を比較し、130ms以上をDissynchronyと判定した。また、スペクトルトラッキング法の結果から、一番位相差が小さい極性を選択設定した。その後RV先行、LV先行それぞれのV-V Delayを変化させ、BiV Pacing時のTDIを測定した。【結果】症例1：LV Pacing閾値は①~⑩において0.5ms-0.5V~1.75Vであった。Twitchingは、③のみ5.5V-0.80ms以上で認められたが、他極性では7.5V-0.8msの出力下でも認められなかった。また、スペクトルトラッキング法において、RV Pacing Only、LV Pacing Only⑤⑩、BiV Pacing③⑤⑩でDissynchronyを認めなかった。この中でBiV Pacing⑩の位相差が一番小さく、0msであった。TDIの測定結果より、LV⇒RV 40msの設定とした。症例2：LV Pacing閾値は①~⑩において0.5ms-0.3V~1.3Vであった。全ての極性で7.5V-0.8msの出力時Twitchingは認められなかった。スペクトルトラッキング法において、自己脈、RV Pacing Only、LV Pacing Only①④⑤、BiV Pacing⑨でDissynchronyを認めなかった。この中でLV Pacing Only④の位相差が一番小さく32msあった。TDI測定結果より、LV⇒RV20msの設定とした。

【まとめ】今回導入されたOuartetは電極を4極保有し、ペーシング極性を全10パターンから選択が可能となった。このためLVリードの高閾値やTwitchingの回避に有用であると考えられる。またその設定の多様性からペーシングサイトの選択が広がり至適ペーシング部位の検出に有用であると思われる。

SJM社製ペースメーカー(PM)のBipolarによるventricular auto capture(VAC)の評価

済生会熊本病院

臨床工学部¹、同心臓血管センター内科²

○米村友秀¹、堺 美郎¹、清田由佳利¹、宮島卓郎¹、黒崎亮輔¹、荒木康幸¹、本田俊弘²

【背景】VACはペーシング閾値が高い患者に対する、Battery longevityを考慮した安全なペーシングが可能であり、また遠隔モニタリングシステム導入時には、重要なモニタリング機能の一つである。昨今SJM社製PMはBipolarによるVAC測定が可能となったが、その報告は少ない。【目的】BipolarによるVAC測定値と実測値を比較、及びBipolar、UnipolarでのVAC測定成功率についても検討する。【対象】SJM社製PM Zephyr、AccentによるPM植え込み術を行い、デバイス外来にて観察できた患者12名(平均年齢79.1±11.2歳、男性4名)。【方法】デバイス外来時に心室閾値をBipolarでのVAC、実測値を計測し整合性を比較、またBipolar、UnipolarでそれぞれVACセットアップを行い、推奨されたものをVAC測定成功としBipolar群(Bi群)、Unipolar(Uni群)に分け検討した。【結果】VAC測定値は0.77±0.24 V/0.4ms、実測値は

0.88±0.29V/0.4ms (P<0.01)、VAC測定成功率はBi群66.6%、Uni群83.3%(P=0.34)であった。【考察】VAC測定値と実測値に強い相関関係を認めたのは、BipolarによるVACのEvoked Response(ER)を面積で評価する方法が、閾値測定に関して有用であったと考えられた。また測定成功率について有意差は無いものの、Uni群の成功率が高い傾向にあったのもERの評価方法の相違が関連していると考えられた。【結語】BipolarによるVAC測定値と実測値を比較、及び測定成功率について報告した。BipolarによるVAC測定は閾値の評価においては有用であったが、その測定成功率には課題が残る。今後、更なるシステムの改良が望まれる。

一般演題Ⅱ-⑥

当センターにおけるペースメーカー関連のトラブルシューティングについて

大阪府立急性期・総合医療センター

医療技術部 臨床工学室¹、同心臓内科²

○菊池佳峰¹、木田博太¹、森本良平¹、佐藤伸宏¹、上野山充¹、古川善郎²、山田貴久²

【目的】当センターは年間約120例のペースメーカー（CRT含む）及びICD新規植え込み、または電池交換を実施しているが、その急性期にペースメーカー作動トラブルが発生する事例も少なからず存在する。また、このような場合に院内の臨床工学技士が標準的かつ積極的に対応できるように、トラブル対応マニュアルを作成しその有用性を検討する。【方法】ペースメーカー作動トラブルの恐れがあった場合、全例で臨床工学技士がペースメーカーチェックを施行している。リード抵抗値、波高値及び閾値等の基本的な測定項目の中で、異常値が検出されればトラブル対応マニュアルに従い、トラブルの内容やその原因究明を行い、対応を講じた。またトラブル対応マニュアルを作成するうえで、経験の浅い臨床工学技士でも迅速にトラブルシューティングできるように、フローチャート形式で分かりやすく作成した。【結果】ペースメーカー作動ト

ラブル時の一連のペースメーカーチェック手順をフローチャート形式でまとめることで、胸部X線写真だけでは判断が難しいリード線先端のマイクロディスロジメントによるペースング不全症例や、抗不整脈薬使用による一過性の閾値上昇などの症例、リード断線症例も経験の浅い技士でも対応することが可能であった。

【結語】ペースメーカー植込み後、急性期に発生するトラブル事例やペースメーカー外来時の経年劣化によるリード関連トラブルは、発生頻度は少ないものの、早期に正確な診断が必要となる。臨床工学技士によるフローチャートを使用したトラブルシューティングは、その原因究明と対応に有用であった。

一般演題Ⅲ-①

デバイス植込み患者のMRI検査の経験

兵庫県立姫路循環器病センター

ME管理室

○谷津和彦、大谷真介、近藤力也、大上哲也

【はじめに】デバイス植込み後に約75%の患者が磁気共鳴画像（以下MRI）撮像検査を必要と推察されている。デバイス装着患者がMRI撮像検査を安全に受けられる事は患者のQOLの向上につながると考える。昨年10月にMedtronic社よりMRI検査が可能な植込み型デバイスAdvisa MRI[®]ならびにCapSureFix MRI[®]リードが発売された。当センターでも導入され植込み型デバイス装着患者のMRI検査をおこなったので報告する。【事前準備】不整脈担当循環器内科医師及び臨床工学技士、看護師、MRI撮像担当臨床放射線技師、臨床検査技師らと多職種間カンファレンスをおこない、MRI対応植込み型デバイス装着患者の検査マニュアル、検査時チェックリストの作成を行った。【患者情報】67歳女性。ふらつき、動悸のため他院より紹介。以前よりホルター心電図にてpauseを認めていたがPM導入は見送られていた。また10年前脳ドックにて

脳動脈瘤を指摘されていた為スクリーニングMRI検査を施行。左内径動脈に未破裂脳動脈瘤（CHADS2:1）を認めた。MRI検査による未破裂脳動脈瘤のフォローが必要な為MRI対応PMを植込みMRI検査を施行した。【デバイス情報】本体Advisa MRIを左前胸部に植込み。心房（以下A）リードCapSureFix MRI45cmを近位腋窩静脈より穿刺法にて挿入し、右心耳にスクリューにて留置。右心室（以下RV）リードCapSureFix MRI52cmを橈側皮静脈より切開法にて挿入し、中隔にスクリューにて留置した。【MRI検査】検査前閾値 A1.125V/0.4ms、RV1.000V/0.4ms リード抵抗A684Ω、RV456ΩでありMRI撮像可能と判断。Aペースング率68.5%の為MRI検査mode（sure scan mode）AOO60bpmに変更。撮像中はパルスオキシメーターにて血行動態を観察しSpO296% HR60bpmと安定していた。検査後閾値 A1.125V/0.4ms、RV1.000V/0.4ms リード抵抗A665Ω、RV456ΩでありMRIによる影響はなかった。

【今後の課題】他メーカーのMRI対応デバイスの導入を見据えたマニュアルの見直しや急変時マニュアルの作成を進めていかなければならない。また胸部や腹部などの撮像部位やリード固定様式による安全性の実証が必要と考える。【まとめ】デバイス植込み患者のMRI検査をカンファレンスやマニュアルの作成によって安全に施行することができた。

一般演題Ⅲ－②

Medtronic社製条件付きMRI対応ペースメーカーにおける当院の対応

名古屋第二赤十字病院

第二臨床工学課¹、同循環器部長²

○杉浦裕之¹、藺田 誠¹、東 和美¹、江向光希子¹、
新居優貴¹、水野雄介¹、相原有理¹、西尾祐司¹、貝瀬
絵里¹、重野高儀¹、鶴田雅彦¹、吉田幸彦²

【背景】従来ペースメーカー植込み患者のMRI検査は禁忌でしたが、昨年10月よりMRI検査可能の、条件付きMRI対応ペースメーカー（MRI対応PM）がMedtronic社より発売された。MRI対応PMは、診療機会の多様化が期待されるため、当院でもその必要性から発売時より導入し患者に植込んでいる。【目的および方法】MRI対応PMを植込んだ患者を、職員の混乱なく安全にMRI検査を行うために院内運用を確立し、メーカーの勉強会を受け、トレーニングを受けた循環器医師・放射線医師・放射線技師・臨床工学技士（ME）の担当者で、MRI検査オーダーから撮影後までの課題を抽出し、院内運用手順などについて検討した。【結果】当院でMRI対応PMを植込んだ患者は、電子カルテの初めにいつからMRI撮影可能か記載する。患者の移動や外来待ち時間軽減のため、MRIのオーダーは各診療科で行う。その為、MRI対応PMのMRI検査オーダーを

行う場合、各診療科外来よりMEに連絡があり、MEが各診療科外来に出向き、院内チェックリストを使用して患者をチェックし、MRI検査が可能ならオーダーをしてもらう。撮影当日は、医師・看護師・ME・放射線技師で患者タイムアウトを行う。その後MEでプログラマーによるデバイスチェックをし、問題なければMRIモードに変更する。モード変更は医師と相談し変更する。撮影時は、パルスオキシメータでモニタリングし患者監視をする。撮影後は速やかに設定を元に戻しデバイスチェックを行い、すべてのデータは印刷し電子カルテに取込み保存する。もし撮影時・撮影後に急変が見られたら、院内緊急コールの原則に従う。また撮影日は、週1日木曜日の15時30分をMRI対応PMとして予約が可能となっている。現在は原則として緊急対応は不可としている。【結語】MRI対応PMが導入され、従来のPMと混在し事故防止のために関連部署で院内運用手順を検討した。オーダーは、従来のMRI検査オーダー画面でコメント欄にMRI対応PMと記入しているため、現在専用オーダー画面を作成中である。また今後各メーカーでもMRI対応PMは発売されるため、随時関連部署で検討していかなければならない。

一般演題Ⅲ－③

MRI対応ペースメーカーに対する院内撮像手順の作成

佐久総合病院

臨床工学科

○市川祐太、小宮山進一、近藤大補

2012年10月より、従来不可能であったペースメーカー植込み患者に対するMRI検査を、条件付きで可能とするペースメーカーが発売された。それに対応すべく、循環器内科、放射線科、診療放射線科、臨床工学科で協力し、院内手順を作成したので報告する。条件付きMRI対応ペースメーカーの発売後、6週間は撮像不可能の為、11月上旬までを目標とし、循環器内科医師指導のもと、手順の作成を進めた。院内での研修の前に、各科と協議し、数回の会合を持ち、院内手順の大きな流れを確認した。さらに、診療放射線科と臨床工学科で詳細な手順を確認し、院内手順を作成した。その後、医師の確認を得て研修会時に報告した。院内での研修会を2回開催し、メーカーによる説明、臨床工学技士による院内手順の報告を行った。また、院内のグループウェアでも報告し、電子カルテから院内手順をいつでも閲

覧できるように全職員に周知した。同時に作成したチェックリストも同様に管理した。今回、診療放射線科と会合を重ねていく中で、横のつながりが強まったと感じた。現在もお互いに情報交換はしており、通常使用しているデータベースと別の条件付きMRI対応ペースメーカー植込み患者のデータベースも作成し、両科で管理している。現在、条件付きMRI対応ペースメーカーを植込んだ患者様を撮像した経験は無い。実際に撮像してみないと不明な点が多いが、随時変更をかけていき、患者様の安全を守っていきたい。

一般演題Ⅲ-④

回路基板不良により植え込み6カ月後に早期電池消耗を来した1例

大垣市民病院

臨床工学技術科¹、同循環器内科²

○森川宏志¹、小山富生¹、辻 善範¹、山脇大輝¹、長井健泰¹、山岸隆太¹、古田一成¹、森島逸郎²、友松敏郎²

【症例】75歳男性、HCM、AFに対しPV isolationの既往あり、sustained VT(150bpm)により2012年4月Medtronic社製プロテクタICDシリーズ(プロテクタXT ICD DR DF4)の植え込み、ケアリンクモニタ(2490C)導入をされた。植え込み時電池電圧:3.09V、RVショックコイル抵抗値:39Ωであった。植え込み5ヶ月後の外来チェックでは電池電圧:3.20V、RVショックコイル抵抗値:52Ωと問題なかった。2012年10月RVショックコイル抵抗値が200Ω以上を示したことによるケアリンクモニタの緊急送信あり。翌日、患者本人がICD本体の警告音を自覚し、当院循環器内科外来を受診された。ICDチェックのためインテロゲートを行ったが、テレメトリを取得することができず、作動確認もできない状態であった。同日、緊急入院となりICD交換術施行。交換時にRVショックリードのPSAによる測定で異常は認められなかったため、リー

ド継続のまま新しいICDへ交換した。交換直後のRVショックコイル抵抗値は44Ωと正常値を示し、ICD本体の不具合である可能性が高いと考えられた。このため、メーカーに対し本体の分析調査を依頼した。【結果】機能試験:外観に異常は認められなかったが出力停止状態が確認され、シールドケース内電池電圧測定で0.65Vと枯渇状態であった。回路内調査:回路基板試験において電池を取り外し、回路内の消費電力を測定したところ、正常を上回る数値であった。回路基板プリント配線間で発熱による赤外線発光現象が認められ、プリント配線間の短絡が確認された。回路基板のプリント配線間において短絡が発生し過電流状態が生じた結果、電池消耗に至った。緊急送信されたICDリードに関する警告は電池が枯渇したことにより適切に抵抗値測定を行うことができず、異常値を示したものと判断された。【まとめ】今回、極めて稀な植え込み後に発生した回路基板不良による早期電池消耗および、それに付随したRVショックコイルの抵抗値測定異常を経験した。

一般演題Ⅲ-⑤

ペースメーカーバッテリートラブルを経験した2症例

済生会熊本病院

臨床工学部

○清田由佳利、堺 美郎、米村友秀、黒崎亮輔、宮嶋卓郎、荒木康幸

【目的】今回、ペースメーカー手術中と亜急性期フォローアップで、早期電池消耗を確認した2症例を経験したため報告する。【症例1】74歳 女性、2011年9月28日に完全房室ブロックのため、ペースメーカーBIOTRONIK社製 Evia DR-Tの植え込み手術を施行した。遠隔モニタリングを導入し問題なく経過観察中であった。2012年5月17日に遠隔モニタリングデータを確認したところ、電池寿命は10年0ヶ月と示しているのに対しバッテリーステータスは85%と表示されていた。植え込みから約8ヶ月で15%減少している状態で早期電池消耗を疑った。その後、2012年7月20日にペースメーカーの本体交換を施行し経過観察を行っている。メーカーへデータ解析を依頼した結果、電子モジュール損傷により電池消耗に繋がる高い消費電流が流れたことが原因であった。【症例2】84歳 女性、2012年8月20日に洞機能不全症候群のため、ペース

メーカー BIOTRONIK社製 Evia DR-Tの植え込み手術を施行した。術後退室前ペースメーカーチェックを行った際、心室ペーシング不全を確認した。最大出力7.5V/1.5msecに変更後もペーシング不全を確認したため、透視にてリードディスロジ及びブルースピンの確認を行ったが問題なし。その後、心室穿孔を確認するためCT検査を行ったが問題なし。以上にて再開創を行う予定となった。手術室再入室時にペースメーカー設定変更を行った際に、ERI(Elective Relacement Indication)表示が確認された。ERI表示されるため、ペースメーカー本体を交換し植え込み術を行った。メーカーへデータ解析を依頼した結果、消費電流増加や電子モジュール異常は確認されなかったが、一時的に消費電流が高くなる設定(7.5V,1.5msec,312Ω)とインタロゲーション中に必要となる消費電流によって電池電圧が可逆的に低下を引き起こしたことが原因であり、設定を変更する際に警告メッセージが表示されていることも判明した。【結語】機械的損傷における事例と一過性に電池消費電流が増加したことによるERI表示される事例のバッテリートラブルを2症例経験した。

一般演題IV-①

変動する室房伝導によりペースメーカー起因性頻拍の対応に苦慮した完全房室ブロックの1症例

京都桂病院

臨床工学科¹、同心臓血管センター²

○山下友樹¹、柏原 謙¹、舘 智子¹、山本裕貴¹、井野裕也¹、溝渕正寛²

【背景】逆行性心房収縮（逆行性P波）がペースメーカー起因性頻拍（Pacemaker Mediated Tachycardia: PMT）を発生させることは広く知られており、心室性期外収縮などによる房室同期の破綻がきっかけにおこるとされている。現在販売されている心臓植込み型デバイスには、PMTの発生予防や持続防止プログラムが内蔵されており、これらを用いることで植込み患者の電気生理学的特性と生活習慣を考慮しながらPMT回避設定が可能である。【症例報告】症例は労作時の息切れを伴う完全房室ブロックと虚血性心不全の診断により両心室ペースメーカー（SJM FRONTIER II TM 5596）植込みを行った76歳の男性。初回の入院期間で、右冠動脈、左前下行枝の有意狭窄に対する血行再建と腹部大動脈瘤（6.3cm）に対する手術も施行している。両心室ペースメーカー植込み手術時、ジェネレーターとリードの接続の際に420msの室房伝

導が存在することからPMTが発生し、閉創中にも心房性期外収縮をトリガーとしたPMTが頻回に発生していた。術後の経過観察期間においても同様に頻回にPMTが発生しており、室房伝導時間が安定していない場合にはPMT停止機能が無効となり、室房伝導時間が500msを超えた場合にはPVCレスポンスなどのPVARP延長によるPMT予防設定も無効となり、PMT持続心拍がPMT検出心拍数に達していない場合にはPMT停止プログラムが働かなかった。しかし、室房伝導時間だけでなく、房室接合部不応期が共に延長した場合には、PMTが発生してもすぐに停止した。このように、室房伝導時間が日差・日内変動を繰り返すことで、PMT回避設定に難渋する症例を経験した。虚血性心筋症と腹部大動脈瘤を治療するために長期入院を要したことや、CAG検査入院を要したこと、頻回にデバイスフォローアップを行い、さまざまな現象を詳細に観察することができたため報告する。

一般演題IV-②

心房自動出力調節機能を考慮したAtrial pacing latency症例に対する機種選定

特定医療法人沖繩徳洲会 中部徳洲会病院

臨床工学部

○工藤幸雄、下地恵輔、池村昭仁、登川竜児、城間悠子、長山雅貴、仲地勝弘、米澤昭一

【背景】洞機能不全症候群において、心房出力の調整・下限rateの調整は電池寿命に大きく影響する。電池寿命延長・Pacing failure回避のために自動出力調整機能は使用されているが、当院でフォローアップ中のAtrial pacing latency患者において心房自動出力調整機能が正常動作するか検討したので報告する。

【目的】Medtronic社製 Kappa 700 DDDのERIに伴い、交換検討機種の心房自動出力調節機能正常動作による電池寿命の延長・Pacing failure回避。【方法】当院で植込みまたはフォローアップ経験のあるMedtronic社製Adapta、SJM社製Zepher、Boston社製ALTURA、JLL社製Reply、BIOTORONIK社製Eviaについて、個々の心房自動出力調整機能比較・検討を行なった。【結果】ALTURA・Reply・Eviaについては、心房自動出力調整機能自体が存在せず比較対象外とした。ZepherのACAPコンファームはEvoked

Responseが保たれれば動作可能と推測されたが、本症例ではAtrial Pacing後150ms以降にしか心房興奮が得られず、Evoked Response観察windowが40msである本機能を考えると、Capture/no Captureの判別は正確に行なわれないであろうと予測された。AdaptaではACR法・AVC法が存在するが、ACR法では安定したASが必要であり、AP率が100%に近い本症例では正常作動しないと予測された。AVC法でもAV intervalが296ms以下と規定されており、AP-VS intervalが400msを超える本症例では、正常動作しないと予測された。【考察】当院では出力調整機能を多くの患者に心房・心室の区別なく使用している。本症例のようにlatency症例には使用経験がなく今回検討に至ったが、使用可能・不可能機種が存在する事を確認した。出力調整機能のみがGenerator選択基準になることは考えにくい、一つの判断材料には成り得る。【結論】本Atrial pacing latency症例において、心房出力調整機能が正常に行なえるGeneratorは本検討では存在しなかった。但し、Pacing後のEvoked Responseが40ms以内で良好に計測可能であればACAPコンファームでも行なえる可能性は否定せず、ACR法においてはASが良好に計測し且つ、HR: 87bpm以下の症例、AVC法においてはAP-VS intervalが296ms以下の症例に限り可能である。

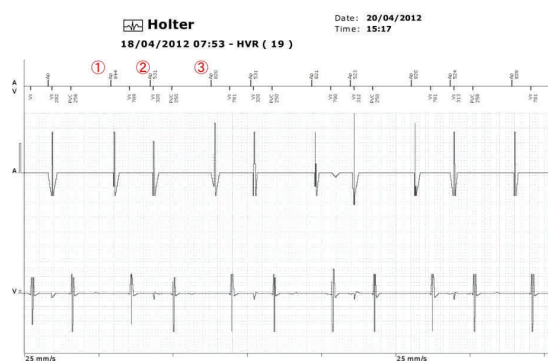
Closed Loop Stimulationによるレート上昇時に Safty Pacingの入らなかったCrosstalkの一症例

名古屋大学医学部附属病院
臨床工学技術部

○日比野倫子、一柳 宏、小川美穂、服部哲斎、佐藤有紀、長谷川静香、原季実子、志賀美子、中村智裕、林 裕樹

【はじめに】BIOTRONIK社製のペースメーカー(PM)はレート応答機能として、Closed Loop Stimulation (CLS)を搭載している。今回、CLSによるレート上昇時にみられた、Safty Pacing (SP)の入らなかったCrosstalk (CT)の一症例を経験したので報告する。【症例】69歳、女性。2008年よりSSSを指摘され、2011年8月ホルター心電図にて5.6秒のポーズを認め、PM植込みとなった。右室リードを中中隔へ、右房リードを右心耳へスクリーインしDDD 60ppm、AVD 270ms、CLSを設定した。その後、外来にてフォロー、2012年4月外来チェック時に、心室ハイレートイベントにてSPが作動していないCTの発生を認めた(図)。【結果・考察】通常のPMでは、Ap後に心室Blankingに続くSaftywindowと呼ばれSPを行う為のインターバルが存在する。しかし(図)にみられるCTはAp後40~50ms程度であるにもかかわらず、SPが入っていない。短いAAインターバル(図内①、②)を見ると、531ms(113ppm)とレートが上昇しており、CLSによるものと考えられる。センサーレートが500ms(120ppm)で設定されていることにより、その間のVpが規定される為、②のCTによるVsから約280ms後にしかSPが入らない。また、280msを待つまでに、自己脈によるPVCが出現したためにSPが出力されなかったものと思われる。さらに、自己脈のPVCの出現によりAAカウンターがリセットされ、ここから約531ms後にAp(③)が入るため、2段脈様のEGMを形成していた。【結語】通常CTが起きた際には100ms程度の短いインターバルでSPが入るものと考えていたが、SPにも上限レートが規定されていることでSPが遅れることが分かった。レート上昇時にSPの入らなかったCTの一症例を経験した。

ず、SPが入っていない。短いAAインターバル(図内①、②)を見ると、531ms(113ppm)とレートが上昇しており、CLSによるものと考えられる。センサーレートが500ms(120ppm)で設定されていることにより、その間のVpが規定される為、②のCTによるVsから約280ms後にしかSPが入らない。また、280msを待つまでに、自己脈によるPVCが出現したためにSPが出力されなかったものと思われる。さらに、自己脈のPVCの出現によりAAカウンターがリセットされ、ここから約531ms後にAp(③)が入るため、2段脈様のEGMを形成していた。【結語】通常CTが起きた際には100ms程度の短いインターバルでSPが入るものと考えていたが、SPにも上限レートが規定されていることでSPが遅れることが分かった。レート上昇時にSPの入らなかったCTの一症例を経験した。



心室セーフティーペーシング (VSP) がSpike on T様ペーシングとなった一例

金沢大学附属病院
ME機器管理室¹、同ME機器管理センター²

○祝迫周平¹、岡 俊人²、西森可純²、松嶋尚志²
櫻井 修²

【はじめに】心室セーフティーペーシング (VSP) はクロストーク予防のために、心房ペーシング (AP) 後110ms以内の心室センシング (VS) には心室ペーシング (VP) が入る機能である。そのセンシングイベントが心室脱分極であった場合は、バックアップペーシングパルスが心室の絶対不応期に発生しSpike on Tを防止し安全とされている。今回、VSPがSpike on T様となっていたためにVSP機能をOFFにした症例を経験したので報告する。【症例】58歳女性。2007年5月に繰り返すふらつきあり、近医受診し繰り返すNSVTの頻発を認め、薬物療法にてVTは減少し、精査加療目的にて同年5月29日当院入院となり、右室起源のVTに対してアブレーションを行いICD (Medtronic社製Maximo DR) 植え込みとなった。サルコイドーシスを疑っていたが確定診断までにいたらず、その後は外来でフォローされていたが、NSVTは見られるも

の持続することはなく経過していた。【経過】2013年1月頃より嘔気や胸部不快感を自覚し、1/18当院受診し心電図にて144bpmのslow VTを認めた。検出レートを下回るためプログラマにて抗頻拍ペーシング(ATP)試みるも停止せず、その直後に自然停止し2月に入院予定とし帰宅した。1/27横になって読書しているとVT時と同様の動悸症状が出現した為、当院救急外来を受診。前回と波形の異なる130bpmの頻拍を認め、心内電位で房室解離をしていたことからVTと判断した。ATP試みるもaccelerateしてレートが220bpmを越えるFast VTに変化し、血行動態も不安定になったため35Jの心内除細動を施行し2度目停止した。頻拍を繰り返しておりコントロール不良であることから緊急入院となった。2/5にVTに対するアブレーションを行い誘発不可となった。2/25に主治医より右脚ブロック型のPVCの2段脈となりその直後にSpike on T様にペーシングが入っていると主治医より連絡があり、確認するとAP直後にPVCがありそのためVSPが入っていたためOFFとした。【考察】①右脚ブロック型PVCの出現、②基礎疾患に心サルコイドーシスがあり右室の伝導障害が強くセンシングが遅れたため、の2点が考えられた。右室は脱分極してないとも考えられるが不明であるため、VSP機能をOFFとした【結語】今回心サルコイドーシス患者に対してVSP機能をOFFにしてSpike on T様のペーシングを回避した。

房室ブロック患者におけるAAI<>DDDモードによる心室ペーシング最少化機能の効果判定

倉敷中央病院

臨床検査科¹、同CEサービス室²、同循環器内科³

○福島基弘¹、高橋勝行¹、三宅弘之²、小室拓也¹、朝原康介²、伊藤大佑¹、白崎頌人¹、平井雪江²、藤井理樹³、田坂浩嗣³、岡本陽地³、門田一繁³、光藤和明³

【背景】心室ペーシング率(Vp率)の上昇に伴い心不全発症率のリスクが上昇することが示され、以前はDDDモードを使用していた房室ブロック(AVB)患者においても、自己心拍優先機能のMVPやSafeR(AAI<>DDDモード)が導入されている。【対象と方法】2008年4月1日から2012年1月31日までにPM新規植え込みを行いAAI<>DDDモードを設定したAVB患者78例(男性39例,女性39例,平均年齢77.5±11.0歳)を対象にした。方法は術後12ヶ月までのフォローアップでVp率が高値でDDDにモード変更をした群(DDD変更群, N=29)とAAI<>DDDモードから変更がない群(変更(-)群, N=49)でVp率、自己房室伝道時のPQ時間を比較した。またPM適応の原因となったAVBの種類別でのモード変更の有無の患者数の比較も行った。AVBの種類は一過性の完全房室ブロックで補充調律が出現する群(補充調律群)、一過性の完全房室ブロック

で補充調律が出現せず長いpauseがある群(pause群)、Ⅱ° AVB群(Ⅱ° AVB群)の3群に分類した。

【結果】Vp率は変更(-)群がDDD変更群より有意に低かった(31.8±35.9%vs. 90.5±22.6% : p<0.01)。PQ時間はDDD変更群が変更(-)群より有意に延長していた(235.4±58.8ms vs. 188.8±45.4ms : p<0.01)。AVB種類別でのモード変更の有無の患者数の比較は下図に示す。【考察】AVB患者においてもAAI<>DDDモードにより有意にVp率を低減できる症例を認めた。変更(-)群はPQ時間延長が軽度であり、AAVBの症例に多い傾向にあった。今後はPQ時間、AVBの種類にもより注意しAAI<>DDDモードの導入をしていく必要があると考えられた。

