

第1部 〔座長〕 高木 雅彦 大阪市立大学大学院循環器病態内科学
 今井 克彦 広島大学病院心臓血管外科

第2部 〔座長〕 小林 義典 東海大学医学部附属八王子病院循環器内科
 庄田 守男 東京女子医科大学循環器内科

CDR-1

スクリーインリードの植込みに関する実験的考察
日本メドトロニック株式会社 (CDR)

○柏 徹雄, 藤本 裕, 伊藤寿昭, 中山哲也,
砂川和彦

【背景】 ペースメーカ、植込み型除細動器や両室ペースメーカ機能付植込み型除細動器の植込みにリトラクタブル・スクリーイン・リードを使用する際に、留置部位が適切であるかを予測するためにスクリーインさせずにアナライザーにて仮測定するケースが認められる。その際にノイズ混入によるセンシング不全、高リードインピーダンス及び高いペースメーカ閾値が認められ、リードの不具合が疑われる事象が散見される。**【目的】** この様な事象で不具合品として返却され、不具合分析された結果、リード不全が認められることは皆無である。これまでの臨床経験から、本事象の原因が“気泡”ではないかと仮定し、その実験モデルの考案と事象の再現性を確認することを目的とした。**【方法】** Irnich の生体モデルと擬似心内波発

生器を用い、リードのスクリー収納部分を導電性皮膜で覆い気泡が残存し続けるモデルを作成した。次に、気泡が残存する状態、スクリーが吐出しているが気泡が残存している状態及び気泡排除状態で、アナライザーでの計測データの比較検討を行なった。**【結果】** 気泡が存在する状態では心内心電位にノイズが混入し、疑似心内波は全くセンシングされなかった。また、ペースメーカインピーダンスは 4000 Ω 以上示した。スクリーが皮膜から吐出し、且つ気泡が存在する状態では、ノイズが混入しつつもセンシングは可能であった。しかし、気泡が排除された状態ではインピーダンスは正常値を示し、センシングも正常に行なわれた。**【考察】** スクリー周辺に気泡が残存している状態では電氣的絶縁状態 (Air Block) を原因とする、高インピーダンス、ノイズ混入となることが示唆された。スクリーを突出させずに測定することは、メーカーの推奨事項となっていないこともあり、手術時にはこの様な事象が起こり得る可能性を考慮して手術に臨む必要があると考えられた。

CDR-2

電気メスが植込み型心臓デバイスに与える影響
ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社 (CDR)

○内山敏明
三重大学大学院医学系研究科放射線医学教室
宮城英毅

【背景】 近年の高齢化社会に加え、単に不整脈治療に止まらず心室内興奮遅延などの複雑な心疾患に対応した植込み型心臓デバイス (ICRMD: Implantable Cardiac Rhythm Management Device) 患者は増加している。一方、電気メスは切開と凝固を同時に行えることから様々な分野において軟組織の切開で使用されている。これまでに電気メスが ICRMD に与える電磁干渉は多数報告がなされ、周知されている。しかし、これまで電気メスの出力方法の違いにおいて ICRMD 上の電磁干渉の検討の報告はほとんどない。

【目的・方法】 寒天で作成した模擬ファントムに植込み型除細動器 (ICD; Implantable Cardiovert-

er Defibrillator) を植込み、電気メスの切開モードと凝固モード出力において電磁干渉の違いを認めるのか評価した。1) ICD リード先端から電極までの距離、2) ICD リード先端から対極板までの距離、3) 電気メスの出力の項目をそれぞれ可変させて ICD 上で電磁干渉を観察した。

【結果】 電磁干渉は、切開モードにおいて 88 件 (63%, 88/140)、凝固モードにおいて 113 件 (81%, 113/140) で認められた。ICD 上で電極および対極板が交差する場合には、低出力 1 (W) の切開、凝固モードにおいてそれぞれ電磁干渉を認めた。しかし、切開モード出力 120 (W) において、ICD リードから電極の位置 20 (cm)、対極板の位置 21 (cm) 以上離すことで電磁干渉は認めなかったが、凝固モードにおいては電磁干渉を認めた。

【考察】 今回の結果は、ICRMD 患者における電気メスと電磁干渉の問題に有用な参考資料として提供できる。電気メスにおける切開と凝固の出力特性の違いから、ICRMD 上で電磁干渉の違いを認めた。臨床での電気メス使用は、切開と凝固が多用されるため電磁干渉の影響は一概と言えず、通電中には十分な観察と対策が必要である。

CDR-3

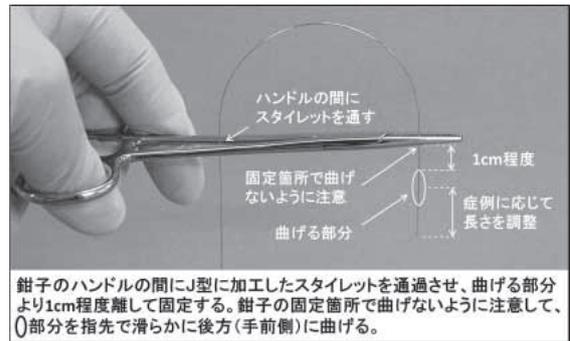
鉗子を併用した心室中隔リード留置用スタイレット加工法による後方カーブ角精度の検証

フクダ電子株式会社カーディアックリズム営業部 (CDR)

○楠本篤司, 高橋聖智, 山下 創

【背景】心室中隔リード留置術では二段階カーブのスタイレット (stylet) を作成することがある。近位部の J 型カーブの加工は比較的容易だが、遠位部の後方カーブは内側又は外側に傾きがちで加工が難しい。カーブが不適切な場合、stylet の挿入困難、PA からのリード脱落、目標部位へのリードの誘導難渋やスクリューの繰出し不良など、結果的に手技時間の延長要因となる。そこで鉗子を併用した stylet 加工法を考案し、指先のみ加工法と後方カーブ角精度を比較した。【方法】植込み立会経験の無い 8 名に加工手順を説明後、指先のみ (指先群) と、鉗子の併用 (鉗子群) とで順不同に各 2 本、stylet を加工させた。J 型カーブに対し後方カーブが内側への傾いたものを -、外側を + として後方カーブの傾斜角を計測した。

【結果】指先群 (n 16) の傾斜角 ($-17.1 \pm 20.4^\circ$) に対し、鉗子群 (n 16) は ($+2.9 \pm 7.8^\circ$) で、鉗子の併用が後方カーブ傾斜角の再現性を向上させる結果を示した。【考察】指先群の後方カーブ傾斜が内側寄り、ばらつきが増えるのは後方カーブ加工時に発生する回転トルクにより、stylet がねじれる現象によると思われる。シャフトを鉗子に固定することで、ねじれを制止でき、加工精度が格段に向上する。また任意の方向に傾斜させることも、カーブを再加工することも容易となる。【結語】後方カーブ加工の際、鉗子の併用は有用なオプションと考えられる。



CDR-4

心室頻拍に対する治療を不適切に抑制した 3 例
ディービーエックス株式会社 (CDR)

○玉柳雅弘

日本メドトロニック株式会社

俣野大輔, 綿貫 弘, 植草淳一

筑波大学附属病院看護部

梅津 努, 安島良輝子

筑波大学医学医療系循環器内科学

吉田健太郎, 中野恵美, 黒木健志, 金城貴士,

井藤葉子, 町野 毅, 山崎 浩, 五十嵐都,

関口幸夫, 埴田 浩, 青沼和隆

心室頻拍 (VT) は通常 VT Interval (VTI) が安定するが、2011 年 6 月から 2012 年 2 月にかけて VTI が不定なため、VT に対する治療が不適切に抑制された症例を経験したので報告する。【症例 1】僧帽弁置換後、発作性心房細動 (Paf), 完全房室ブロック (CAVB) の既往歴を有し CRT-D (Medtronic : Protecta XT CRT-D) を植込まれた 69 歳男性。モニター心電図上、VT 発生時に治療が行われず F/U を実施。Episode は VT と Af の Dual Tachy (DT) であったが、VT Interval (VTI) が不定であり上室性頻拍 (SVT) と識別されていた。自己脈が無いため、AF/AFL 識別機能を OFF とした。【症例 2】

拡張型心筋症 (DCM), 慢性心房細動 (Caf), CAVB の既往歴を有し CRT-D (Medtronic : Protecta XT CRT-D) を植込まれた 73 歳男性。外来時 F/U にて DT が記録されており、VTI は徐々に延長し不定と判断され SVT と識別されていた。今回、1 ヶ月前に除細動した Af が再発し洞調律化を断念。心房側のモニターを停止する為、A Sensitivity を 4.0mV と一番鈍くし、上室性識別機能を OFF とした。以後、同様の VT が発生しているが適切に治療されている。【症例 3】OMI, Paf の既往歴を有し ICD (Medtronic : Virtuoso DR) と CRT-P (Medtronic : InSyncIII) を植込まれた 71 歳男性。モニター心電図上、VT 発生時に治療が行われず F/U を実施。Episode は DT であったが、VTI が不定であり SVT と識別されていた。一方、比較的 R-R が一定な自己伝導の速い Af (RAf) も記録され、適切に SVT と識別されていた。自己脈は通常 60~70 bpm 程度で、VT を適切に治療するため AF/AFL 識別機能を OFF とした。RAf が持続する可能性は低いと判断され、VT NID を延長し検出される可能性を減らした。上記はいずれも心房細動を合併した CRT 症例であり、このような低左心機能例は VTI が不定となり不適切に治療が抑制される可能性があると考えられる。

CDR-5

ICD シングルコイルリードの臨床知見
バイオトロンニックジャパン株式会社 (CDR)
○馬場孝成, 保科玄吾, 石塚信之, 清野利広,
橋本有紀
自治医科大学附属病院循環器内科
三橋武司, 中神理恵子
明石医療センター
足立和正, 平山恭孝, 壺井里恵子

【背景】昨今本邦においても ICD 症例の交換症例が増えてきた。長期使用 ICD リードには、抜去せざるを得ない症例もあり、抜去時のトラブルリスクを少なくするために、また各メーカーのジェネレーターの高出力化がされ安全マージンを確保できるように、シングルコイルリードの使用が見直されるようになった。シングルコイルリード(Linox S, スクリューイン固定と Linox T タインド固定) 植え込み患者の臨床データより、シングルコイルリードの比較、評価をする。【方法】2008/11/17 から 2011/12/8 の間にデータ提供協力 2 施設で植え込まれたシングルコイルリード (Linox S (N=20) と Linox T (N=11)) のペーシング閾値、セ

ンシング R 波高値、除細動閾値、ショックインピーダンス、イベントについて評価を行った。データはフォローアップ時のテレメトリデータおよび遠隔モニタリングシステム (ホームモニタリング) サービスセンターより抽出した。【結果】スクリーインタイプおよびタインドタイプに大差はなかったがスクリーイン固定リードにおいて、若干の除細動閾値高値が認められた (N=7/20, 18-34 J)。特にブルガダ症候群患者で植え込み時除細動閾値に高値が見られた (N=4/10) が、全て退院前の測定では、安全マージンを確保できる数値に落ち着き、再固定などの処置は必要なかった。その後遠隔モニタリングによる管理でトラブルは発生していない。【結語】ICD シングルコイルリードについて、臨床データを後ろ向きに評価した。臨床使用上のシングルコイルリードの劣点は、認められなかった。長期使用状況が予想される ICD リードは、将来のリードトラブル、感染等による抜去トラブルのリスクヘッジを考えると、シングルコイルリードを第一選択とすべきである。また、遠隔モニタリングによる管理を追加することにより、安全にトラブル早期対応できる可能性がある。

CDR-6

レート応答機能による心拍数上昇が心室頻拍を惹起した 1 例
バイオトロンニックジャパン株式会社 (CDR)
○清野利広, 馬場孝成, 保科玄吾, 石塚信之
自治医科大学循環器内科
三橋武司, 中神理恵子

症例は 69 歳男性。既往に OMI と SSS があった。2011 年 2 月、OMI 後の経過観察中に発生した VT エピソードに対処する為に ICD 植込みに至る。ICD は既往の SSS と抗不整脈薬の使用による洞レートの低下を考慮しデュアルチャンバー ICD が選択された。QOL を考慮し ApVs パターンで動作するように基本設定を行った後、レート応答を ON とした。経過観察は通常の外来受診の他にホームモニタリングを併用し行われた。植込みから 3 か月後、ホームモニタリングによって頻回な VT の出現がモニターされるようになる。ホームモニタリングにより全てのイベントは自動検出/自動治療により VT の停止している事が確認されたが、VT エピソードの

総数は約 2 か月で 127 エピソードに達した。この為、外来でのチェックと合わせてホームモニタリングによる経過観察を特に強化した。同時にホームモニタリングの Web 上で全ての VT エピソード発生時の EGM を比較/検討した。この結果、全ての VT エピソードにおいてレート応答ペーシングによる心房レート上昇時に VT が発生している事が確認された。このことからレート応答による高レートでの心房ペーシングが VT を惹起したと推察、外来にてレート応答を OFF とし、ホームモニタリングで経過を観察する事とした。その後、約 1 年が経過したがエピソードは確認されていない。運動誘発性の心室頻拍と同様に、レート応答による心房ペーシングにより VT が惹起されたと考えられる。また、24 時間毎+エピソード毎に全自動でほぼ全てのデータが送信され、Web も含めた PC 上でデータを閲覧できるホームモニタリングの有用性を改めて認識した症例であった。デュアルチャンバ ICD のレート応答機能が心室頻拍を惹起、遠隔モニタリングで観察、余裕をもって対処方法を検討することが出来た症例を経験したので報告する。

CDR-7

シミュレーターを用いて検討した Managed Ventricular Pacing, Safe-R, VP Suppression の心室ペーシング率の差異

三栄カルディオ株式会社 (CDR)

○塩谷周平

山形大学医学部 内科学第一講座

有本貴範, 渡邊 哲, 久保田功

日本メドトロニック株式会社

高橋勝彦, 鎌田栄輝

日本ライフライン株式会社

伊藤孝志, 柴崎幸治

バイオトロニックジャパン株式会社

柳健太郎

【背景】 不要な心室ペーシングを削減するため、ペーシングモードスイッチ機能 (AAI ⇔ DDD) を搭載したデバイスが臨床応用されている。しかし、ペーシングモードスイッチのアルゴリズムは、デバイス毎に異なる。【目的】 シミュレーター (Arrhythmia Simulator/ARSI-4 : hkp 社製) とペーシングモードスイッチ機能を搭載したデバイスを用いて、各メーカーの心室ペーシング率を検討する。【方法】 シミュレーターを用いてペースメカ適応になる疾患を設定し

た。洞不全症候群 (房室ブロックなし)、洞不全症候群 + I 度房室ブロック (PQ 間隔 400 ms もしくは 480 ms)、2 : 1 高度房室ブロック、一過性高度房室ブロック (1 日 1 回、マニュアルで 1 分間の房室ブロックを発生)、完全房室ブロックの 6 種類を設定した。AAI ⇔ DDD 機能を搭載したデバイスとして (1) ADVISA DR (Medtronic 社製 : Managed Ventricular Pacing)、(2) Reply DR (Sorin 社製 : Safe-R)、(3) Evia DR (Biotronik 社製 : VP Suppression) を用いて、シミュレーターに 48 時間接続し、心室ペーシング率を比較した。【結果】 洞不全症候群 + I 度房室ブロック (PQ 間隔 480 ms) の場合のみ各メーカーでペーシング率に大きい違いがみられた。心室ペーシング率は、Managed Ventricular Pacing : <0.1%、Safe-R : 100% (ただし I 度房室ブロック基準を初期設定値 350 ms から 450 ms に設定変更した場合は 0%)、VP Suppression : 100% だった。他の疾患で、心室ペーシング率には有意差が無かった。【結論】 メーカーによって違いがあったが、すべてのデバイスのペーシングモードスイッチ機能は、心室ペーシング率を減らすために有効であった。AAI ⇔ DDD モードを使用する際には、アルゴリズムを十分に理解して患者毎に設定を変更することが重要である。

CDR-8

心不全患者の Hospitalization と CRT-D に搭載された患者診断機能との相関性について

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社 (CDR)

○伊東智洋, 土田尚志, 大塚圭介, 中村貞晴,

八木泰昭, 桜井卓蔵, 倉富 廣, 荻部洋平

東京女子医科大学病院循環器内科

真中哲之

【目的】 近年、両室ペーシング機能付き植込み型除細動器 (CRT-D) および植込み型除細動器 (ICD) は患者の心不全を長期管理するための診断機能が搭載されている。患者の身体的活動を示す Activity Log, HRV (心拍変動), ABM (自律神経バランス), SDANN (R-R 間隔の標準偏差) などがある。本症例は患者の心不全悪化から補助人工心臓 (以下 VAS) 植込み後までのトレンドと病状の相関性を検証した。【方法】 2009 年 9 月東京女子医科大学病院で、Boston Scientific 社製 CRT-D (CONTAK Renewal 4) が患者に植込まれた。

CRT-D 外来時に、心不全悪化から VAS 植込み後までの期間のうち、2011 年 7 月~2012 年 1 月の 6 か月間の本体に収集されたトレンドを追跡した。【結果】 患者は 2011 年春頃から心不全が悪化し、2011 年 7 月に CCU に入院した。入院前後の 2 か月間 (7~8 月) と 2011 年 11 月に VAS を植込みするまでの入院期間 (9~10 月) を比較した。平均 Activity (5.46 % : 0.547 %), HRV Footprint (37.25% : 21.25%), SDANN (70 ms : 46 ms), ABM (4.1 : 3.17)。VAS 植込み後の 3 か月間平均 (2011 年 11 月~2012 年 1 月) で Activity は 3.60% まで上昇した。患者は退院後、通常の生活を送っていたが、HRV・SDANN は診断収集基準に達していなかったため解析ができなかった。心不全の悪化・改善傾向とトレンドとの相関性が示唆された。また、Shock Impedance・LV リード・A リードの抵抗値の変化を、VAS 植込み前後で比較すると、8.3%・21.5%・10.0% と減少していた。抵抗値の変化がうっ血状態などの早期発見に役立つか今後の研究課題としたい。

CDR-9

心室センシングエピソードの有用性の検討
日本メドトロニック株式会社 CRDM 事業部 (CDR)
○黒岩光司, 小林敏郎, 伊藤寿昭
榊原記念病院循環器内科
井上完起, 山下光美, 谷崎剛平, 梅村 純

【背景】 心臓再同期療法は、両心室をペースングする事で心室収縮の同期性を改善することが目的である。心室ペースング率 (VP 率) はより 100% に近い事が望まれ、90% を下回る VP 率は、後の心不全入院の予測因子の一つとも言われている。**【目的】** 連続した心室センシングイベントを検出・保存する心室センシングエピソード (VSE) 機能を用いて、両室ペースングを阻害する要因を調査し、VP 率の更なる改善が可能かどうかを評価する。**【対象及び方法】** VSE 機能を搭載したメドトロニック社製 CRT-D を植込み、デュアルチャンバーモードに設定され、定期的外来フォローが行われた連続 34 症例を対象に、最新のテレメトリデータを評価対象とし VP 率、VSE の種類や

頻度、持続時間を検討した。**【結果】** テレメトリデータは、植え込み後平均 14.9 ± 11.2 ヶ月時点で取得され、VP 率の平均値は $95.3 \pm 9.1\%$ (55.5–100%) であった。調査対象中 31 例 (91.2%) に評価可能な VSE が検出され、その総件数は 208 件であった。主に SlowVT や非持続性 VT など心室性不整脈に起因すると判定された症例は 17 例 (54.8%)、洞性頻脈や AT による上限レートの制限、AF や PAC など上室性不整脈に起因すると判定された症例は 12 例 (38.7%)、AV デイレイ設定に起因する症例は 2 例 (6.5%) であった。VSE の平均持続時間は、心室起因が 7.5 ± 4.0 秒、心房起因が 27.6 ± 48.1 秒、AV デイレイ起因が 88.9 ± 233.5 秒であった。解析不明な VSE は 4 件 (2.4%) であった。**【考察】** VSE 機能は、VP 率が低下する要因の診断ツールとして有用であると考えられ、その診断結果から、上限レート、PVARP や AV デイレイ等の設定変更で VP 率をより向上させられる可能性があることが示唆された。

CDR-10

心室アンダーセンシング中のファーフィールド R 波オーバーセンシング
株式会社エムシー (CDR)
○廣田 聡, 川上淳一
セント・ジュード・メディカル株式会社
三木昌弘
板橋中央総合病院循環器科
中島 博, 沼田哲也, 榎本典浩
板橋中央総合病院臨床工学科
高橋幸一, 白岩佑樹

【はじめに】 ペースメーカー外来でのファーフィールド R 波センシング (FFRWS) の適切な判別・除外は、ホルター機能による不整脈イベントの正確な捕捉に不可欠であり、不適切なモードスイッチを予防する有効な手段でもある。一昨年我々は、心室偽融合収縮 (VSF) 時に出現する通常の FFRWS とは異なる例について報告したが、再考察した結果、これが心室アンダーセンシング時のペースングによる VSF が原因である可能性が示唆された。FFRWS 対処法のなかでも、特に感度設定が深く関

与している特異な症例であったので報告する。**【症例】** SSS にて DDD を植込み、初回外来でマーカーが AS-AR-VP と通常とは異なるパターンの VSF 時の FFRWS を認めた。VSF を回避するため房室自己伝導時間を AAI/100 ppm 時の Ap-Q 時間で評価したが、現在の AV 間隔 (PAV200/SAV170 ms + サーチ 100 ms) は妥当と考えられた。そこで、心房感度を鈍くして FFRWS の回避を試みたが、2 ヶ月後の外来時にもホルターデータより FFRWS を認めた。また同時に、心室波高値が 1.5~2.0 mV で心室感度 1.5 mV ではアンダーセンシングを起こしている可能性があり、1.0 mV にした。更に 2 ヶ月後の外来時には FFRWS は無くなり、心房感度を鈍くし、心室感度を鋭くしたことにより FFRWS が除外されたことが判明した。**【まとめ】** 1. 自己房室伝導がある FFRWS の回避には、心房感度を鈍くするか、心室感度を鋭くする必要がある。2. 自己 QRS を温存するための長い AV 間隔の設定は VSF が出現しやすくなり、VSF 時の FFRWS 出現も増加すると考えられる。3. VSF 時の FFRWS 出現を認めた際は、AV 間隔の設定の検討に加え、心室アンダーセンシングによる VSF の可能性も見逃してはならない。