

## 一般演題 ①

### パルスフィールドアブレーションにて肺静脈隔離中に冠攣縮が疑われた一例

岡山ハートクリニック

臨床工学科

○嘉山将章、執行 圭、秋山耀毅 河藤壮平、山岡陸、江田京裕

LCXが僧帽弁輪部とLIPV間を走行しており、LIPVに対するアプリケーションによりLCXにspasmが誘発されたと考えられた。パルスフィールドアブレーションにて肺静脈隔離中に冠攣縮が疑われた一例を経験したので報告する。

症例は60代男性。近医より発作性心房細動を指摘され心房細動アブレーション目的で当クリニックに紹介となった。パルスフィールドアブレーション(PFA)の適応と考え、ボストン・サイエンティフィック社製FARAPULSE™にて肺静脈隔離術(PVI)を施行する方針となった。入室時は洞調律、プロポフォルを使用し鎮静管理下で手技施行。手技手順は右上肺静脈(RSPV)、右下肺静脈(RIPV)、左下肺静脈(LIPV)、左上肺静脈(LSPV)、実施。LSPVに対しアプリケーション施行中に、Reciprocal changeを伴うST上昇(Ⅱ,Ⅲ,aVF,V5,V6)を認め、硝酸イソソルビド3mlを静注、大腿動脈アプローチにて冠動脈造影を施行した。冠動脈造影では、右冠動脈(RCA)は低形成であり、左冠動脈(LCA)有意であった。RCA,LCAに有意狭窄は認めなかった。冠動脈造影、心電図所見から左回旋枝(LCX)の冠攣縮(spasm)を疑った。CT画像では

## 一般演題 ②

### Pulse Field Ablation energyの影響により、周辺機器本体回路が破損した2症例

東京ハートリズムクリニック

臨床工学科<sup>1</sup>、羽田ハートリズムクリニック臨床工学科<sup>2</sup>

○角野健太<sup>1</sup>、永田京夏<sup>2</sup>、岡田直樹<sup>2</sup>、伊藤弥生<sup>1</sup>、大谷木賀美<sup>1</sup>、大塩拓也<sup>1</sup>

と考えられた。【症例2】57歳女性。発作性心房細動に対してPFAによるPVIを実施。右上肺静脈(RSPV)への通電後、CSカテーテル13-14番電極(RA5-6)に持続的なノイズを認めた。当該電極は上大静脈近傍に位置し、RSPV通電時にPFA電極と近接していたと推測される。本例でも、通電後に機器本体に不具合が生じ、修理・交換を要する状態となった。【考察】PFAでは短時間ながら高出力の電気エネルギーが通電されるため、従来のカテーテルや外部接続機器の保護回路では本体内部までの過電流侵入を防げない可能性が示唆された。また、PFA電場と近接した電極に対して、影響が大きいことが考えられる。今後、安全なPFA運用のためには、通電時の他機器との接続解除、カテーテル配置の工夫、過電流保護回路の改良などが重要である。【結語】PFAでは高出力エネルギーから周辺機器の保護も検討して運用していく必要がある。

【はじめに】Pulse Field Ablation (PFA) は、近年心房細動 (AF) に対する新たな治療法として急速に普及している。一方で、PFA時に発生する高電圧・高電流が周辺機器に与える影響についての報告はまだ少ない。今回我々は、Coronary Sinus (CS) にReboot (カネカメディックス社) を留置し、Varipulse (ジョンソンエンドジョンソンメドテック社) にてPFAを施行した2症例において、周辺機器の本体回路が破損するという有害事象を経験したため報告する。【症例1】68歳 男性。発作性心房細動に対し、左心房における肺静脈隔離術 (PVI) をPFAで施行。左下肺静脈 (LIPV) への通電直後より、CSカテーテルの1-2番電極に持続的なノイズを認めた。ケーブル、カテーテルの交換を施行したが改善せず、本体基盤破損を確認した。CSカテーテル先端はMarshall Vein入口部に位置しており、PFA電極と至近距離にあった。PFA通電時に逆流電流が発生し、基盤破損が生じた

## 一般演題 ③

### ADAS 3Dと3Dマッピングシステムの併用が有用であった心室頻拍アブレーションの1例

獨協医科大学埼玉医療センター

臨床工学部<sup>1</sup>、同循環器内科<sup>2</sup>

○渡邊哲広<sup>1</sup>、桑原 瞳<sup>1</sup>、宮本脩平<sup>1</sup>、澤田祐紀<sup>1</sup>、青木秀行<sup>2</sup>、佐藤弘嗣<sup>2</sup>、中原志朗<sup>2</sup>

【背景】心室頻拍（VT）アブレーションにおいて、異常基質部位の正確な同定は治療成功に重要である。ADAS 3Dは心臓MRIの心筋遅延造影（LGE）画像を解析し、瘢痕や繊維化領域を3次的に可視化するソフトウェアであり、カテーテルアブレーション治療のストラテジー設計に重要な役割を果たす。ADAS 3Dと3Dマッピングシステムを併用することで治療に有効であった症例を報告する。【症例】患者は70歳代女性、虚血性心疾患の既往あり。VT疑いで転院し、カテーテルアブレーション目的で入院した。電気生理学的検査を行い、心室期外刺激で150bpm、下方向軸、右脚ブロック型のVTが誘発された。カテーテルアブレーション前に心臓MRIを実施し、LGE画像をADAS 3Dで解析した。左室心尖部、前壁、中隔に瘢痕が確認され、推定峡部は中隔および心尖部に位置していた。VTアブレーションはEnSite Xを使用した。心室

基質マップは、洞調律と単一心室早期刺激の2つのisochronal late activation mapping（ILAM）を作成した。心尖部、前壁、中隔に広範囲な低電位エリアを認めた。ILAMでは、遅延電位（LP）が中隔に存在し、心尖部には2:1伝導の非常に遅いLPが認められた。また、ADAS 3Dで示された推定峡部は中隔に一致し、そこがVTの標的峡部と考えられた。VTを誘発するが、持続せずマップ困難であったが、標的峡部で拡張期電位が記録された。その部位をターゲットに高周波通電を行った。その後、心室期外刺激するもVTの誘発はなく、再度ILAMを作成しLPの消失を確認した。後日のICDを植込みを行い現在までVTの再発は認めていない。【考察】ADAS 3DによるLGE画像の解析と、EnSite XによるILAMは非常に高い整合性を示した。これにより、ターゲットとなる基質の特定が効率的かつ精確に行え、アブレーションが効果的に実施された。本症例は、解剖学的異常部位と電気生理学的異常電位が密接に関連していることを示し、両者を総合的に評価することの重要性を示している。【結論】ADAS 3Dと3Dマッピングシステムの併用は、VTアブレーションにおける基質評価を高め、治療成績の向上に寄与する有用な方法であると考えられる。これにより、異常基質の同定精度が向上し、VTアブレーションの治療効果が改善される可能性がある。

## 一般演題 ④

### EnSite Xにおける“Shadow”を用いたFARAWAVE PFA catheterの残存電位予測の検討

小倉記念病院

臨床工学課

○真砂京平、大場雅弘、小林寛基、海見亮吾、武生紋佳、丹生治司、伊藤朋晃、片山浩二

【背景】昨年、国内において各社Pulse Field Ablation（PFA）の臨床使用が可能となり、その有用性と安全性により今後症例数の増加が予想される。当院ではエビデンスの豊富なFARAPULSE systemを多用している。しかし、PFA後の左心房post mapでは残存電位や不十分な隔離範囲が確認され、追加アプリケーションが必要となる症例を経験してきた。【目的】FARAPULSE systemを用いたPFAにおいて、EnSite XのShadow機能を活用し、PVI中のFARAWAVE PFA catheterの位置情報を記録することで、post map前に残存電位および隔離範囲を予測できるかを検討した。【対象および方法】当院で2024年11月から2025年3月までに実施したFARAPULSE systemによるPFA109例のうち、EnSite XのNavXモードを使用した56例を対象とした。左心房pre mapにてField Scaling算出後、EnSite PFA Catheter Visualizationにより、FARAWAVE PFA catheterの

Big Basket型、Flower型、Olive型の3形状それぞれを表現し、PVI中のcatheter位置をShadowとして記録した。追加アプリケーションを要した症例において、このShadow情報から残存電位および隔離範囲の予測精度を評価した。【結果】NavXモードを使用した56例中、追加アプリケーションを行った症例は14例であった。Shadowを残すことで、各形状でのアプローチの特徴が明らかになり、残存電位および隔離範囲の分布予測が可能となった。PVI中に残存電位および隔離範囲が狭くなりそうな部位を予測できたため、post map時に素早く当該部位の電位を確認し、術者への迅速な情報共有が可能となった。【考察】Big Basket型でのアプリケーションは、通常と逆のantrum側へのアプローチが多く観察された。残存電位および拡大隔離の成否には、スプライン間角度と補完的アプローチが重要因子であったが、骨格構造（椎体位置）の影響でアプローチの調整が困難な場合、RFCAと同様の拡大隔離は達成できなかった。Shadow情報からはコンタクトフォースが評価できないため、周波数解析等を組み合わせたアプリケーションの有効性評価が今後の課題である。【結語】EnSite XのShadow機能を用いたPVI中のcatheter位置記録により、高精度ではないものの残存電位および隔離範囲の予測が可能であった。この手法はPFA手技の効率化と治療成績向上に寄与する可能性がある。コンタクトフォースの評価には、周波数解析等EnSite X特有の機能を活用したさらなる検討が必要である。

## 一般演題 ⑤

### EnSite Xを用いたFARAWAVE Olive Method -PFA catheterによる左心房mappingの臨床的有用性評価-

小倉記念病院  
臨床工学課

○大場雅弘、真砂京平、小林寛基、海見亮吾、武生紋佳、丹生治司、伊藤朋晃、片山浩二

【背景】近年、国内でも各社がPulse Field Ablation (PFA)の薬事承認を取得し臨床応用が進んでいる。その有用性と安全性から今後症例数の増加が予想される。当院ではエビデンスの豊富な FARAPULSE systemを多用している。PFA時の左心房mappingには、通常別途mapping catheterを準備する必要があり、sheathやcatheterの出し入れによる手技の煩雑さが生じる。また都道府県によっては、医療材料費の観点から使用できるcatheterの種類に制限がかかるという課題もある。【目的】FARAPULSE systemを用いたPFAにおいて、手技の簡便化とcatheterの使用制限問題を解決するため、FARAWAVE PFA catheter自体で左心房のpre mapとpost mapを作製し、左心房の形状および電位の評価に使用可能か検討した。【方法】EnSite XのNavXモードを使用し、FARAWAVE PFA catheterの電極間隔をEnSite Xの設定上限である11.25mm以内の10mmに設定したOlive型を用いて左心房mappingを実施した。電極間

隔を変えずに左心房のpre mapとpost mapを作製し、別途HD Gridで作製した左心房mapと比較検討した。Olive型でのmapping精度向上のため必要なプロトコルを随時追加した。【結果】左心房の形状については、HD Gridで作製したmapと形状的一致度の高いmapと低いmapが作製されたが、複数のプロトコル改良により改善した。電位の評価は、形状的一致度の高いmapでは可能であったが、10mmのWide Bipolar電位ではHD GridのOmnipolar電位の精度には及ばなかった。特にpost mapにおけるisolation lineの評価は、臨床的に許容できる精度で可能であった。【考察】FARAWAVE PFA catheterで10mmの電極間隔のOlive型を維持したmappingは技術的に困難で、Field Scalingの誤算出が形状的不一致の原因と考えられる。電位の評価に関しては、PFAにおいてどこまで正確な左心房の電位を必要とするかは術者の判断によるが、FARAWAVE PFA catheterによるmappingでは、sheathやcatheter交換の煩雑さは解消され、基本的な電気生理学的評価は可能であった。今回の方法はPFA治療の効率化とコスト削減に貢献する可能性がある。【結語】FARAWAVE PFA catheterのOlive型によるmappingでは、基本的な左心房の形状および電位の評価は可能だが、より詳細で正確な評価にはHD Gridでのmappingが必要である。本法はPFA治療の効率化とコスト削減に貢献する可能性があり、今後もオープンプラットフォームであるEnSite Xの特性を活かした臨床応用の検討を継続したい。

## 一般演題 ⑥

### EnSite XにおけるPeak Frequency Duplicate選択がVoltage Mapに与える影響の検討

弘前大学医学部附属病院  
臨床工学部<sup>1</sup>、弘前大学大学院医学研究科 不整脈先進治療学講座<sup>2</sup>

○鈴木裕樹<sup>1</sup>、山本圭吾<sup>1</sup>、木村文代<sup>1</sup>、大坂崇斗<sup>1</sup>、寺尾璃来<sup>1</sup>、加藤隆太郎<sup>1</sup>、後藤 武<sup>1</sup>、木村正臣<sup>2</sup>

【背景】近年、最も高いFrequencyを持つポイントを優先的に反映する新たなアルゴリズム、Peak Frequency Duplicate (PF) がEnSite Xに導入された。PFは心筋との接触評価に有用である可能性が指摘されており、当院でも第一選択として使用している。本研究では、Duplicate設定によるVoltage Mapへの影響について検討した。【方法】2023年1月から2025年1月に通常型心房粗動 (common AFL) に対し下大静脈-三尖弁輪間峡部 (CTI) アブレーションを施行後、Advisor HD Gridカテーテルを用いてマッピングを実施した5症例を対象とした。AutoMapのDetection設定はNear Fieldとした。CTI焼灼ラインと想定されるLow Voltage Area (LVA :  $<0.5\text{mV}$ ) を、PFおよびCertainty/P-P Duplicate (OT) でそれぞれ測定し、LVAに差が生じたポイントにおいて、面積、Peak-to-

Peak電位、Frequency、Certaintyを比較した。【結果】平均LVA面積はPFで $2.4 \pm 0.9 \text{ mm}^2$ 、OTで $3.1 \pm 0.7 \text{ mm}^2$ とPFで縮小する傾向を認めた。5症例中2症例では、LVAに有意な差を認めた。これら2例における各項目の平均値は、Peak-to-Peak電位がPFで $3.21 \pm 4.13 \text{ mV}$ 、OTで $0.41 \pm 0.24 \text{ mV}$ 、FrequencyがPFで $402 \pm 100 \text{ Hz}$ 、OTで $196 \pm 54 \text{ Hz}$ 、CertaintyがPFで $0.22 \pm 0.19$ 、OTで $0.73 \pm 0.17$ であった。PFでhigh voltage ( $>10 \text{ mV}$ ) を示し、OTでlow voltageを示したareaの電位にはノイズ起因とされるポイントが認められた。1症例目はPFで27/88 (30%)、OTで0/88 (0%)、2症例目はPFで8/39 (21%)、OTで0/39 (0%)であった。【考察】PF設定ではLVAが過小評価される傾向があり、その原因として、右心房マッピング中に他カテーテルとの接触により高周波・高電位のノイズが発生し、これがPFによって優先的に取り込まれた可能性が考えられた。一方で、ノイズ以外のポイントでは、PFにより心筋と良好に接触した高周波電位を反映できる可能性も示唆された。【結論】Peak Frequency Duplicate選択は、カテーテル干渉ノイズを優先的に反映し、Low Voltage Areaを過小評価するリスクがあることが示唆された。