

●一般演題

EnSite System の Auto Map 機能を用いた 心房期外収縮起源マップの構築

獨協医科大学埼玉医療センター臨床工学部

獨協医科大学埼玉医療センター循環器内科

二宮亘希・渡邊哲広

佐藤弘嗣・福田怜子・青木秀行

近藤勇喜・志村暢紀・越川優里

華臻聖・堀裕一・中原志朗

板橋裕史・石川哲也・小林さゆき

田口功

はじめに

心房細動(AF)を誘発する心房性期外収縮(PAC)の多くは肺静脈(PV)起源とされているが、PV以外が起源となる非肺静脈起源のPAC(non-PV foci)がAFのトリガーとなることも報告されている^{1,2)}。AFアブレーション症例では、PACを併発する症例は、肺静脈隔離術(PVI)だけでなく、non-PV fociを同定し焼灼し消失させることが必要となる。またnon-PV fociを併発する2ndセッション症例は、PVIを確認するための洞調律下の心房電位波高マップとPACの起源を同定するアクチベーションマップの2つの3Dマップを構築することが望ましい。われわれは以前、EnsiteのTwo Live Map機能を用いて、2つのマップを同時構築する同時Map法の有用性を報告した^{3,4)}。しかしながら同時Map法は、術中に迅速かつ高度な操作技術が求められ、操作者の負担が大きい。より簡便で精度の高い方法の確立が望まれる。

1 目的

EnsiteシステムのAuto Map Module(Auto Map)は、Score Threshold(12誘導心電図のスト

ア比較), CL Tolerance(リファレンスとのサイクルレンジス比較), Speed Limit(マッピングカーテールの動作範囲), Distance(取得ポイント密度), Signal to Noise(電位/ノイズの比較), 以上5つのクライテリアを設定しマップの構築を行う。心室性期外収縮(PVC)症例では、Score Thresholdで12誘導洞調律波形とPVC波形を容易に判別でき、Auto Map機能にてPVC起源のアクチベーションマップが容易に作成できる⁴⁾。しかしながら現在のクライテリアでは、心房電位をスコア比較する方法がなく、Auto Map機能を用いたPAC起源のアクチベーションマップの構築は困難かつ手動操作で行う必要がある。

今回われわれはEnsite systemのAuto Map Module機能を用いて、洞調律時Mapのデータを再解析し、Score Thresholdを用いて容易にPACの起源を自動構築する新しいマッピング方法について検討した。

2 対象

対象はPACを併発するAFアブレーション症例4症例とした。症例1, 3, 4は術前からPACを

表1 PACを併発するAFアブレーション症例

症例	疾患	セッション	PAC	年齢	性別
1	発作性心房細動	2nd	術前	76歳	女性
2	持続性心房細動	3nd(AT)	AT停止後	72歳	男性
3	発作性心房細動	2nd	術前	70歳	女性
4	持続性心房細動	2nd	術前	77歳	男性

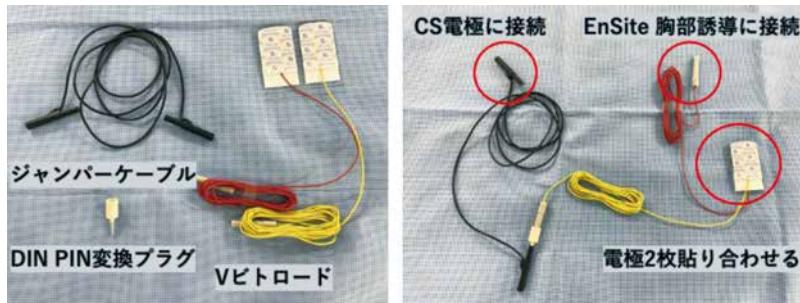


図1 接続方法

認め、症例2は術中AT停止後にPACを認めた症例である(表1)。

3 方 法

心房電位をScore Thresholdに用いるため、体表12誘導心電図の入力に心内心房電位(A波)情報を入力した。接続方法はジャンパーケーブル(日本光電工業)、ディスポ電極Vビトロード(日本光電工業)2枚、DIN PIN変換プラグ(日本光電工業)を用いて図1のように接続した。胸部誘導入力にCS電極を接続しCS Unipolar電位を表示した。V2をCS1電極、V4をCS5電極、V6をCS9電極にそれぞれ接続した(図1、2)。

アブレーション中のマップは、全例AFアブレーションの2nd, 3rd症例で、前回の肺静脈隔離を確認するために洞調律下で左心房(LA)基質マップを構築した。PACの併発を認めた症例1, 3, 4はPACの起源を同定するため、PAC Mapも同時Map法で構築した。症例2はAT停止後にPACを認めPAC Mapのみ構築した。

アブレーション後に症例データを再解析し、V2, V4, V6に入力したCS Unipolar電位を



図2 V2 : CS1, V4 : CS5, V6 : CS9 のUnipolar電位の表示

Score Thresholdに設定してAuto Map, Turbo Speed MapでPAC Mapを自動構築した。Auto Map設定はScore Threshold 70%, CL Tolerance OFF, Speed Limit 7.0 mm/s, Distance 1.0 mm, Signal to Noise 5.0とした。症例中に構築したPAC Map、同時Map群とAuto Mapで構築した

表2 各症例のPAC起源、同時Map法とAuto MapのPACポイント

症例	PAC起源	同時Map法 PACポイント	Auto Map PACポイント
1	左上肺静脈	286	514
2	右心房中隔	350	Auto Map不能
3	左心房前壁	723	976
4	左上肺静脈	1015	2062

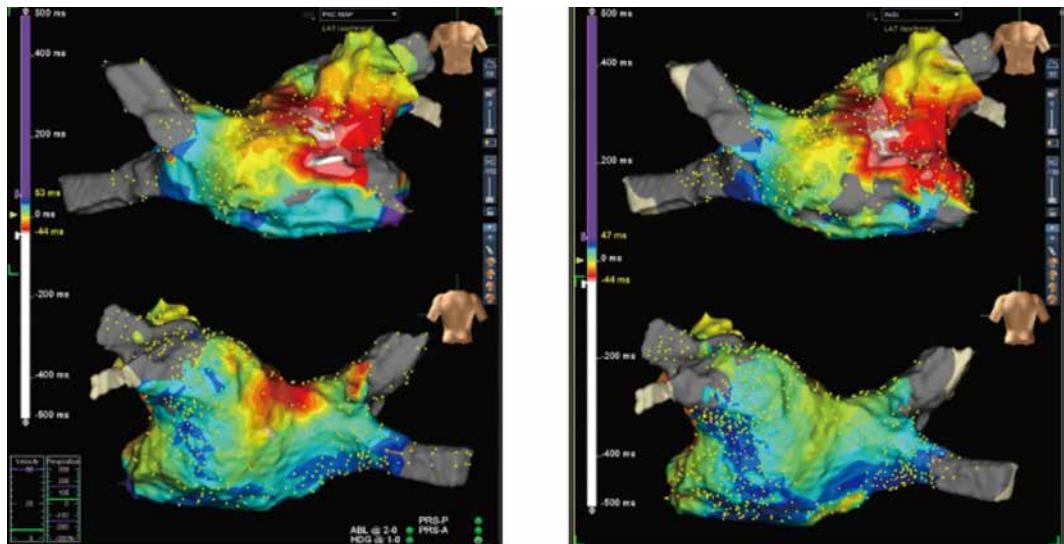


図3 同時Map法で構築したPAC Map(左), Auto Mapで構築したPAC Map(右)

Auto Map群のMapを比較した。

4 結 果

結果を表2に示す。症例1, 3, 4は左房起源のPACであった。オフラインで再解析したAuto Map法は、同時Map法と同等の精度であった。症例2は右房起源のPACであったが、オフラインで再解析したAuto MapではPAC起源の同定はできなかった。取得ポイント数は、全症例でAuto Map法が同時Map法より多い傾向にあった。全症例で術中に構築したPAC Mapから、PAC起源を正確に焼灼でき、その消失を確認えた(表2, 図3)。

5 考 察

今回われわれは心房電位をScore Thresholdに用いてPAC起源のアクチベーションマップを構築する方法を検討した。洞調律とPACのスコアに大きく差を認めるA波をScore Thresholdに選択することで、PVCと同様にAuto MapでPAC起源を構築できた。本法は2つのMap(洞調律時とPAC時)をAuto Mapで構築可能で、経験の浅い操作者でも短時間で精度の高いマップが作成可能と考えられた。しかし、症例数が少なく、今後も症例を重ね、さらなる検討が必要と考えられる。以下2点について考察する。

①ECG Filter設定について

PACマップ作成時はCSのUnipolar電位を

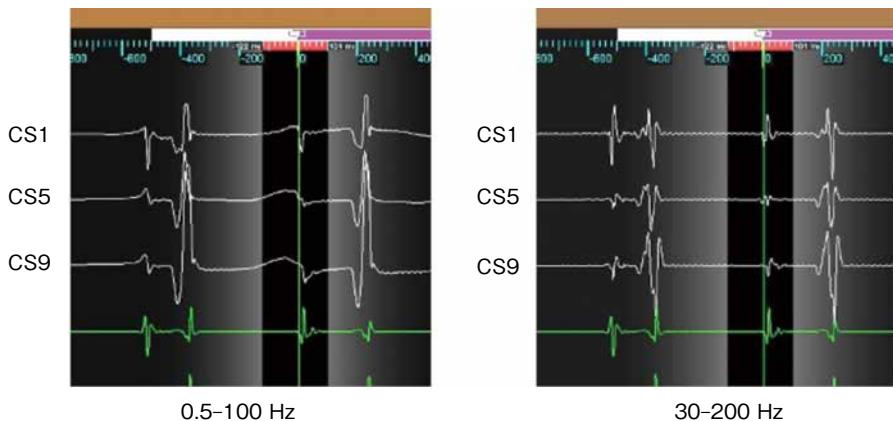


図4 フィルタ設定を通常の0.5～100 HzとBipolar電位のフィルタ設定に近い30～200 Hzに設定した際の電位の比較

Score Thresholdで使用した。フィルタ設定を通常の0.5～100 HzとBipolar電位のフィルタ設定に近い30～200 Hzに設定した際の電位の比較を図4に示す。初期症例においてunipolar電位の通常設定である0.5～100Hzを用いたところ、3～10 Hz帯の再分極相のT波にあたる電位がPACのA波と融合しScoreが不安定となつた。そのためHigh Passフィルタ設定を30 Hzにし、T波成分のフィルタリングによってA波のみを表示可能となり、スコアが安定化した。Low Passフィルタ設定では、bipolar電位の300 Hz設定で電位を確認したところ、高周波ノイズが基線に混入し、スコア測定に悪影響を与えた。そのため100～200 Hz設定が望ましいと考えられた(図4)。

②Score Thresholdに用いる心房電位波形について

表3は、PAC波形のリファレンス設定時のPAC波形と洞調律波形のスコア比較である。症例1, 3, 4の左房起源のPACはスコアの差が大きく、PACと洞調律の判別が容易に可能であった。症例2は、PACと洞調律とPACのスコアに差がほんなく、Auto Mapでは電位の判別ができなかった。そのため洞調律のポイントを誤って取得してしまいMapの構築ができなかった。右房起源のPACでは、PAC時と洞調律時のCS

表3 PAC波形のリファレンス設定時のPAC波形と洞調律波形のスコア

症例	PACスコア	洞調律スコア
1	97～79%	33～2%
2	95～70%	83～70%
3	99～83%	52～7%
4	99～90%	12～15%

への伝導様式がほぼ同じことが要因と考えられた。Auto Map機能を用いてPAC Mapを構築する際は、PVCと洞調律のスコアの差が大きいことが必須である。代替案として、CS-HRAカテーテル等の両心房の広範囲の電位を記録可能なカテーテルを用いて、Score Thresholdに用いる電位間隔を広く設定することで右房起源のPACもAuto Mapで構築できる可能性がある(図5)。

6 結 語

EnSite SystemのAuto Map機能を用いた心房期外収縮起源マップの構築は、左房起源の場合は精度が高く、術中に臨床使用できる可能性がある。右房起源についてはさらなる検討が必要である。

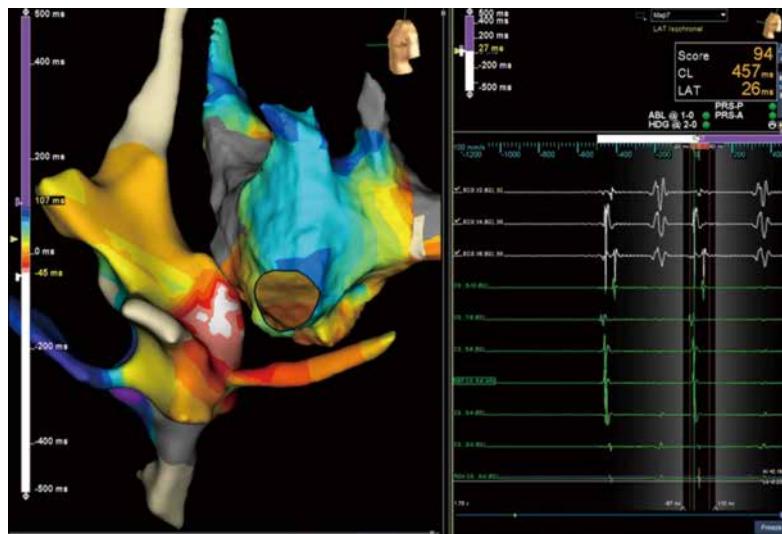


図5 症例2：右心房起源のPAC Map

心内電位の左は洞調律、右はPACである。CSの伝導様式に差がないことが確認できる。

文 献

- 1) Haissaguerre M, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659–66.
- 2) Lin WS, et al. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation initiated by non-pulmonary vein ectopy. *Circulation* 2003;107:3176–83.
- 3) 渡邊哲広ほか. PVCを併発したVTアブレーションにおけるマッピング方法の検討－心室基質マップ、PVCマップの同時構築－. *日臨工技士会誌* 2016;57:175.
- 4) Watanabe A, et al. Efficacy of ensite velocity precision 2.0 on ventricular tachycardia ablation. *Ther Res* 2017;38:243–6.