

論文内容の要旨

Atrial fibrillatory wave amplitude revisited: A predictor of recurrence after catheter ablation independent of the degree of left atrial structural remodeling

(訳) 心房細動のf波高は左心房の構造的リモデリングとは独立してカテーテルアブレーション後の再発を予測する

【背景】

心房細動患者は本邦で100万人程度いるとされ、脳梗塞や心不全など様々な心血管系イベントと関連することが知られている。12誘導心電図のV₁誘導の細動波(f波)振幅(fibrillatory wave amplitude: FWA)の低下は左心房の拡大やカテーテルアブレーション後の再発に関連するなど、転帰の悪化に関連することが示されているが、その機序はいまだに不明である。また、3次元マッピングで評価した低電位領域は、心房の構造的リモデリングを示唆し、心房の線維化を表すと考えられており、低電位領域の大きく広がる症例においては、FWAは小さくなることが予想される。しかしFWAと低電位領域の広がりには相関はなかったとの報告もあり、いまだに不明な点が多い。

【目的】

本研究では、発作性心房細動患者と持続性心房細動患者におけるFWAと左心房の低電位領域の広がり、心房の構造および電気的特性、心臓超音波検査から得られる各種パラメータ、さらにカテーテルアブレーションの遠隔期の成績との関連性を検討した。

【方法】

カテーテルアブレーション前の12誘導心電図からV₁誘導におけるFWAを測定した。心房細動に対して全例、高出力下(50W)での高周波アブレーションを行った。基本情報として、年齢、性別、身長、体重、体表面積、心房細動罹病期間、高血圧、糖尿病、CHA₂DS₂-VAScスコア、心臓超音波指標、採血データ、内服薬剤、アブレーション部位、さらに心房細動の再発率を評価した。本研究の対象は、①アブレーション前の12誘導心電図で心房細動を認める例、②3週間以上抗凝固療法、または画像検査で左房内に血栓がないことが確認された例、③日常診療にて心房細動アブレーションが必要であると判断された例、の全てを満たすものとした。また、本研究におけるFWAの中央値である46 μ Vをカットオフとして、high FWA、low FWAの2群に分けて比較検討を行った。

【結果】

本研究には心房細動に対してカテーテルアブレーションを行った114例を登録した。High FWA(57例)とlow FWA(57例)の2群間で、患者背景、CHA₂DS₂-VAScスコア、左室駆出率、左房容積係数、採血データ、内服薬剤に差は認めなかったが、体重、体表面積はlow FWA群で有意に高かった(それぞれ、 $p < 0.01$ 、 $p = 0.02$)。カテーテルアブレーション中、左心房全体の詳細なマッピングを行った47症例において、high FWAとlow FWA群の

両群間に低電位領域の差は認めなかった。また、左心房における伝導特性についても両群間に差は認めなかった。

69例で拡大肺静脈隔離のみを行い、13例で上大静脈隔離を、21例で後壁隔離、11例で上大静脈隔離および後壁隔離を追加で行った。両群間でアブレーション施行部位の差はなかった ($p=0.16$)。また、心房細動再発例のうち、2回目のカテーテルアブレーションを施行した症例の検討では、low FWA 群では73%が肺静脈以外からの異所性興奮 (non-pulmonary vein foci: non-PV foci) が原因であり、一方 high FWA 群では全例で肺静脈隔離の再伝導が原因であった。

中央値 710 [301- 971] 日の観察期間中、非再発率は77%であり、high FWA 群で有意に再発率が低かった ($p=0.02$)。再発の予測因子として、単変量解析では体重、心房細動罹病期間、左房容積係数、FWA が有意な因子であった。多変量解析では、心房細動罹病期間 (HR 2.534, 95%CI 1.154-5.536, $p<0.01$)、左房容積係数 (HR 1.025, 95%CI 1.005- 1.046, $p=0.016$)、FWA (HR 0.975, 95%CI 0.955- 0.993, $p<0.01$) が有意な再発予測因子であった。

【考察】

FWA を規定する因子は心房筋の肥大、心房の線維化および心房筋細胞の変性などの構造的リモデリング、細動波のダイナミクスなどにより影響を受けると考えられている。しかし、本研究では心房リモデリングの指標である左房容積係数と FWA に有意な相関は認めなかった。また、左心房のマッピングにより得られた低電位領域の広がりとは FWA にも相関がなかったことから、本研究において、FWA は左房の構造的リモデリングの程度を反映していないことが示唆された。一方で、より秩序だった細動波は大きな FWA を作り、より無秩序に伝搬する細動波は小さな FWA を作ると考えられている。また、non-PV foci からの異所性興奮は、より不均一な心房興奮を引き起こすことにより、小さな FWA 形成に寄与すると考えられる。実際、本試験で low FWA 群に non-PV foci が多かったことから、本試験における FWA の規定因子に細動波のダイナミクスがかかわっていることが示唆された。つまり、FWA は内因的な心房の電気生理学的特性を反映しており、これがカテーテルアブレーション後の再発と関連している可能性が示唆された。

【結論】

12誘導心電図の V_1 誘導における FWA は、左房の構造的リモデリングとは独立した潜在的電気生理異常を反映しており、心房細動カテーテルアブレーションの有意な予後予測因子であった。

日本医科大学武蔵小杉病院 循環器内科学分野

研究生 石原嗣郎

Cardiology Journal. 2023; 30(6): 974-983 に掲載