

難治性ATに対するカテーテルアブレーションのtips and tricks ~Marshall bundle 関連心房頻拍の診断、治療~

上尾中央総合病院 循環器内科 | 北村 健

Marshall bundle (MB) 関連心房頻拍(AT)は、主に持続性心房細動(AF)アブレーション後に見られる。MBは、Ligament of Marshallと、Marshall静脈(vein of Marshall: VOM)に含まれる心筋スリーブで心外膜側の構造物であり、冠状静脈洞(CS)から分枝して左肺静脈(Pulmonary vein: PV)と左心耳(left atrial appendage: LAA)の間を走行することが多い。MBの隣接する組織との電気的接続は様々であり、MBはCS、左心房(LA)、PVの心筋との間に接続がすることがある。

MB関連AT (MB related AT)はAFアブレーション後に診断/治療に難渋するATとして知られている。MB related ATには、MBを回路に含むlocalized reentryとanatomical reentryの2つが知られている。MB-ATの回路の正確な診断にはhigh density mapping systemの使用が必須であり、VOM内に留置可能な細い電極カテーテルはMBが回路の一部であることの診断に重要である。

MB related ATの治療は高周波カテーテルアブレーションを用いて、MBとCSあるいはLA、PVとの接続を離断することが有効である。しかしながら、大部分のMB自体は心外膜側に脂肪組織によって左房心内膜とは電気的に隔てられて存在しているため、治療に難渋することがある。高周波カテーテルアブレーションが無効である場合、VOMにエタノールを注入する化学的アブレーションが有効である。MB related ATの診断治療のtips and tricksについて記述する。

Marshall bundle (MB) is an epicardial structure of the myocardial sleeve contained in the ligament of Marshall and the vein of Marshall (VOM). The electrical connections of the MB to adjacent tissue are variable.

Two types of MB-related AT are known: localized reentry and anatomical reentry involving the MB in the circuit. A high-density mapping system is essential for an accurate diagnosis of the MB-related AT, while a thin electrode catheter that can be placed in the VOM is important to diagnose that the MB is a part of the circuit.

Treatment of MB-related AT is challenging. Radiofrequency catheter ablation can be effective to obliterate the connection between the MB and the CS, LA or PV. However, most of the Marshall bundle is electrically separated from the left atrial endocardium by fatty tissue. Hence, chemical ablation is an effective alternative treatment.

Marshall bundleの解剖、概要

マーシャル靭帯 (ligament of Marshall: LOM) とマーシャル静脈 (vein of Marshall: VOM) は、マーシャル束 (Marshall bundle: MB) と呼ばれる筋束を有する。1850年にイギリスの外科医Marshallによって記

述され¹⁾、電気生理学上の役割は、1972年にScherglagによって初めて明らかにされた²⁾。胎生期の左総主静脈が退縮した遺残組織である。

解剖学的位置は冠状静脈洞 (CS) から分枝し、肺静脈 (pulmonary vein: PV) と左心耳 (LAA) の間を走行することが多い。心房静脈系の解剖はValderrabanoら

が詳細に記述しており³⁾、その内の1つがVOMである。診断治療において、他の心房静脈と誤診せずにVOMを同定することは非常に重要である。特に左心耳静脈やLA inferior veinもしくはLA posterior veinと鑑別することが重要である。そのため造影の際に、VOMがLAAとLPVの間を通ることを判断するため、LAAもしく

はLPVに電極カテーテルをいれておくと良い指標になる。LAAにアブレーションカテーテルを留置し、VOMを造影した図を示す(図1)。また、VOMはViessens valveの直下にあることが多く、解剖学的な指標となる(図2)⁴⁾。

VOMと不整脈についてはAFのトリガーとなること^{5,6)}、交感神経⁷⁾と副交感神経⁸⁾の影響を受けてAFトリガーに関与すること、リエントリー性頻拍^{9,10)}となることが報告されている。これらの心房細動のトリガーやリエントリー性頻拍の治療は高周波カテーテルアブレーションによりMBとCSの接続あるいはMBと左房心内膜の接続を離断することである。しかしながら、心内膜側からMBの接続を焼灼することはしばしば困難であり、難渋する症例を経験する。その場合VOMにエタノールを注入する化学的アブレーションが有効である。

本編ではしばしば治療に難渋するMB related ATの診断治療について解説していく。

Marshall bundle related ATの診断

MBが関連するAT (Marshall bundle related AT) は過去に左心耳 focal ATやridgeのfocal ATあるいは単純に治療困難なperimitral ATと認識されてきた可能性が高い。これはVOMが認知されていなかったこと、それまでの頻拍回路のマップの解像度が低かったこと、2Frの電極カテーテルが認知されていなかったことが主要な要因として考えられる。

そのためhigh density mapが使用可能

になり、VOMの認知が広がった2017年以降論文数が増えている(図3 pubmedで"vein of Marshall, atrial tachycardia"で検索すると2017年以降論文数が増えている)。

MB related ATの診断はMBが回路上であることを診断することが必須である。そのためには2Frの細い電極カテーテルの使用が重要であり、さらに頻拍回路をhigh-density mapで詳細に同定することが必要である。

1. Thin electrode catheterの使用

VOMの電氣的興奮を記録するには2Fr

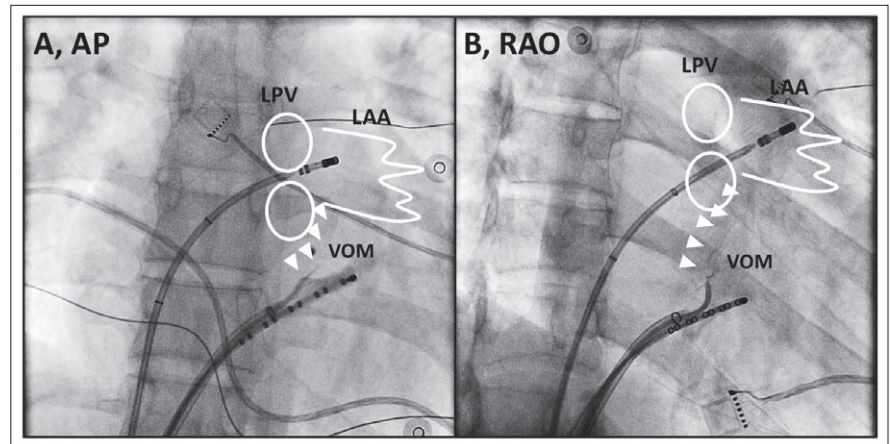


図1

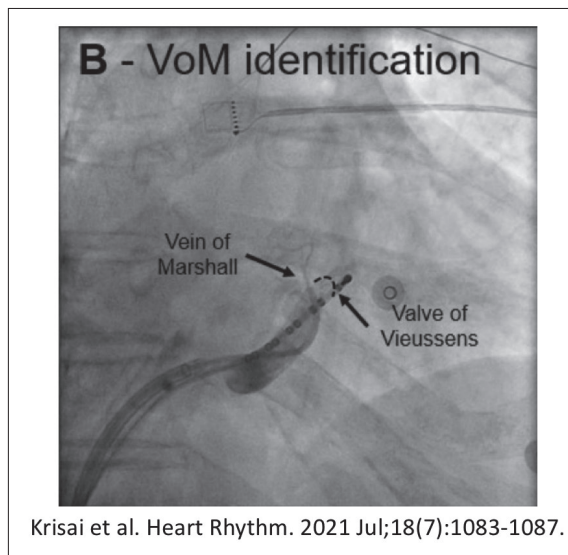


図2

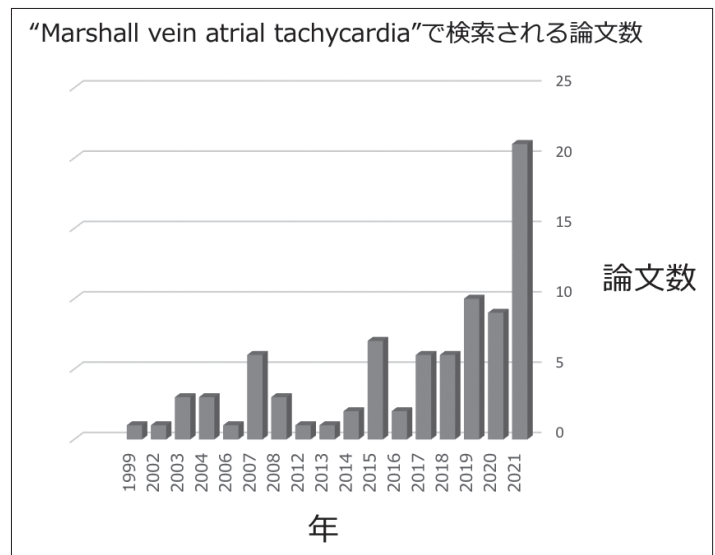


図3