

論文内容の要旨

Prevalence and Significance of an Early Repolarization
Electrocardiographic Pattern and its Mechanistic Insight
Based on Cardiac Magnetic Resonance Imaging
in Patients with Acute Myocarditis

急性心筋炎における早期再分極パターンを呈する心電図
所見の頻度と臨床的意義，および心臓磁気共鳴画像法に
基づく機序の検討

日本医科大学大学院医学研究科 循環器内科学分野

大学院生 岡 英一郎

Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology 掲載予定

背景：

早期再分極心電図所見(ER-ECG pattern)はJ波とも呼ばれ、体表面12誘導心電図の下壁誘導(II, III, aVF), 側壁誘導(I, aVL, V₅, V₆)においてQRSの終末部に刺状あるいはslurとして記録される波形成分であり、従来予後良好とされてきたが、特発性心室細動患者でER-ECG patternを呈する患者が多く含まれていることが報告され、注目されている。近年では、虚血性心疾患や非虚血性心筋症などの基礎心疾患を有する症例でもER-ECG patternを呈する患者がおり、これらの症例では致死的不整脈イベントとの高い関連が報告されるようになってきている。

急性心筋炎は、軽症なものから劇症化して心原性ショックや致死的不整脈を来す症例までさまざまな重症度や臨床経過を示すことで知られている。しかし、急性心筋炎症例におけるER-ECG patternの頻度や不整脈イベントとの関連の報告は過去にない。

心臓磁気共鳴画像法(CMR)は急性心筋炎患者において炎症の局在・病勢評価や、診断や予後評価など非侵襲的検査法として有用な検査として位置づけられている。

ER-ECG patternの出現機序に関しては早期再分極説と遅延脱分極説の両者が基礎実験やさまざまな臨床所見から報告されているがいまだ議論が多い。

今回我々は、急性心筋炎症例におけるER-ECG patternの頻度及び致死的不整脈イベントとの関連を検討し、そしてCMR所見に基づいてその機序の洞察を行った。

方法：

2011年3月から2018年4月までに急性心筋炎の診断で日本医科大学付属病院に入院した連続40症例を後ろ向きに解析した。死亡や転院、閉所恐怖症や腎機能障害などの理由でCMR撮像不能であった10症例を除外した30症例(平均年齢39.2歳, 男性23例)を対象とした。入院時の12誘導心電図でER-ECG patternを呈するか否かでER群とnon-ER群の2群に分けて解析を行った。

結果：

9例でER-ECG patternを呈し(ER群), 残りの21例は広範な誘導でER-ECG patternを伴わないST上昇や異常Q波を認めた(non-ER群)。心筋傷害を反映して心筋逸脱酵素は両群で上昇していたが、中でも高感度トロポニンT値はER群と比較してnon-ER群で有意に高かった(0.9±1.2 vs. 3.2±4.3 ng/mL, p=0.036)。心臓超音波検査では両群で左室駆出率は低下しており、心筋浮腫を反映して左室壁厚はnon-ER群で有意に高値であった。心筋逸脱酵素の低下とともに両群の心電図変化は改善し、ER-ECG patternは平均7.6日で消失、non-ER群におけるST上昇は平均10.1日で陰性T波を伴って基線に復し、その後正常化した。

CMRのT2強調画像であるが、ER群ではER-ECG patternを呈する誘導に一致する左室心外膜側に限局した高信号域を認めたが、non-ER群では左室全周性に及んで高信号を

呈した。

Non-ER 群 21 例のうち 9 例が、循環作動薬や左室補助装置を要する劇症型心筋炎に進展し、これらの症例すべてで心室細動／心室頻拍などの致死的不整脈イベントが記録された。一方、ER 群では劇症化した症例も致死的不整脈イベントも認めなかった。

両群ともに慢性期には心電図所見は正常化し、致死的不整脈イベントの発生はなかった。

考察：

近年、器質的心疾患を有する症例で、ER-ECG pattern と致死的不整脈イベントとの高い関連が報告されている。しかし、本研究において心筋炎の急性期に発症する致死的不整脈イベントは、心筋傷害が広範で重度である non-ER 群の劇症化した症例ほど起こりやすく、ER-ECG pattern との関連は示されなかった。

心筋炎における炎症や浮腫を反映する CMR での T2 高信号域は、炎症の改善とともに正常化することが報告されている。本研究において、急性心筋炎症例で観察される ER-ECG pattern も急性期のみ一過性に出現し可逆的であった。したがって、ER-ECG pattern の成因として一過性の急性心筋炎に関連する心筋細胞の炎症や浮腫が関与していることが考えられた。

ER 群では、CMR の T2 高信号域は左室心外膜側に限局していた。心筋炎による心筋細胞傷害で心外膜側の細胞の静止膜電位は正常細胞よりも浅くなる結果、ナトリウムチャネルの利用率が低下し活動電位第 0 相の立ち上がりもなだらかとなり、興奮伝搬速度が低下し第 1 相の遅延が起こること考えられる。したがって、心外膜側に炎症が限局した症例では、正常な心内膜側と傷害を受けた心外膜側との間で電氣的勾配を生じることが ER-ECG pattern の機序の一つとして考えられた。急性心筋炎の炎症が及んでいない正常部位がほとんどであるため ER 群では、心室性不整脈原性基質は形成されず、ER-ECG パターンを呈しても致死性心室性不整脈の発症には至らないと考えられる。

結語：

急性心筋炎に伴う心外膜側に限局した炎症や浮腫が心内膜と心外膜側間での電氣的勾配をもたらし、ER-ECG pattern の成因の一つであると考えられた。急性心筋炎における ER-ECG pattern は、急性期のみの一過性かつ可逆的な所見であり、心外膜側に限局した心筋傷害のため劇症化することなく経過し、致死的心室性不整脈イベント発生との関連は認めなかった。