

心室細動中に認められた Spiral Wave

八島 正明 小原 俊彦 平山 悦之 加藤 貴雄 水野 杏一

日本医科大学大学院医学院医学研究科器官機能病態内科学

Spiral Wave during Ventricular Fibrillation

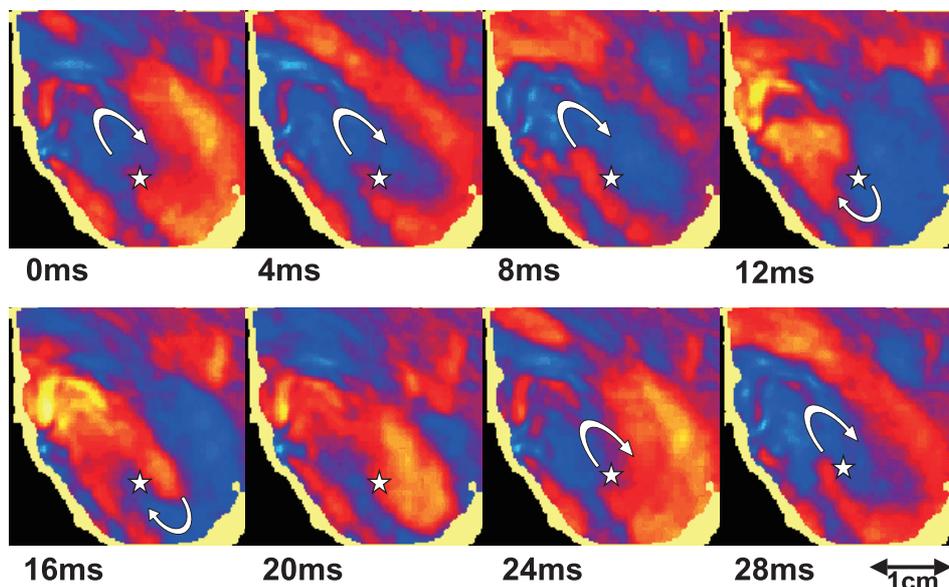
Masaaki Yashima, Toshihiko Ohara, Yoshiyuki Hirayama,
Takao Katoh and Kyoichi MizunoDivision of Cardiology, Hepatology, Geriatrics, and Integrated Medicine,
Department of Internal Medicine, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School

図1

心室細動は、心室筋が非同期的な痙攣状態となり、収縮力を失って心拍出量がゼロとなる。そのメカニズムとして、機能的興奮旋回（機能的リエントリー）が重要な役割を果たすと考えられている。機能的リエントリーの機序として有力な仮説の一つが、コンピューターシミュレーションなどから導き出された渦巻き興奮波を呈するスパイラルリエントリー説である。これらを検証するために、光学的マッピングにより、詳細な細動波の動態を観察した。

雑種成犬の右室切り出し標本を観察槽に固定し、右冠動脈より組織液で還流し、電位感受性蛍光色素（Di-4-ANEPPES）で染色する。心筋が脱分極して活動電位を呈すると電位の上昇に応じて蛍光を発する。これをハイスピードCCDカメラで記録し、興奮波を可視化する。心筋に電気刺激を加え、心室細動を誘発して電位を記録した。

図1は、1フレーム4ミリ秒毎（全部で28ミリ秒）の連続画像を示す。オレンジで示す部分が脱分極をしている興奮波であり、青い部分は非興奮心筋である。黄色は心筋組織の縁（エッジ）であり、黒は組織外エリアである。あたかも☆印で示す部分が中心になり、その周りをオレンジで示される大きな渦巻き状の興奮波（spiral wave）が矢印の方向へ回旋する様子が認められる。この「興奮中心（☆）」はメリーゴーランドの心棒のように固定的なものではなく、台風や竜巻などのように時々刻々移動し（“さまよい” meandering 現象）、興奮波は分裂、衝突して複雑な波形を呈した。

これらの知見は、心室細動のメカニズムとしてのスパイラルリエントリー仮説を示唆するものであった。