

1. 心エコーの臨床的有用性と技術進歩

3Dスペックルトラッキング法による Activation Imaging法とその臨床応用

瀬尾 由広

筑波大学医学医療系循環器内科

心臓再同期療法 (cardiac resynchronization therapy : CRT) の登場以降、左室壁運動の時間的なズレである dyssynchrony (非同期) という概念が広まった。また、CRTのみならず、虚血性心疾患、心不全、および不整脈に関連した dyssynchrony について広く研究されている。本稿では、心エコーから電気伝播様式を推定する方法である Activation Imaging 法 (東芝社製) について概説し、臨床応用例を紹介したい。

興奮収縮連関を イメージング

電氣的に心筋細胞が興奮し、それによって心筋が機械的な収縮を生じることを、興奮収縮連関と呼ぶ¹⁾。この興奮収縮連関を心エコー図で画像化させることをめざしたのが、今回紹介する Activation Imaging 法である。したがって、Activation Imaging 法は、電氣的興奮伝播に近似させ、壁運動タイミングを可視化した点で、新たなイメージング法と言える。

例えば、完全左脚ブロック症例は、顕著な心臓壁運動の dyssynchrony が認められることが知られている。図1に示すように、左脚ブロック症例の電気伝播は、左室中隔壁中部から心尖部を回って左室自由壁に向かい、最終的に左室側壁から後壁に伝播する。Activation Imaging 法は、この電気伝播を左室局所の壁運動に置き換えて推定するわけであるが、どの収縮タイミングを画像化す

るかによって、まったく異なるイメージングとなる可能性がある。興奮収縮連関に基づけば、局所壁運動の開始点を画像化することが Activation Imaging 法のコンセプトと言える。

収縮開始の同定

経時的な局所心筋の収縮様式は、3Dスペックルトラッキング法により定量化が可能である^{2), 3)}。図2に示すように、

局所心筋の時間ストレインカーブ上で一定の条件を設定し、収縮の開始点を設定する。これまで、MRIを使った動物実験などでは、最小ストレイン値に収縮開始点を設定する方法が報告されている⁴⁾が、今回の方法では、最大ストレイン値から閾値を設定する方法を採用した。本ソフトでは、最大ストレイン値に対して5~95%までの閾値設定が可能である。われわれは、「EnSite System」(electro-anatomical mapping system ; St. Jude

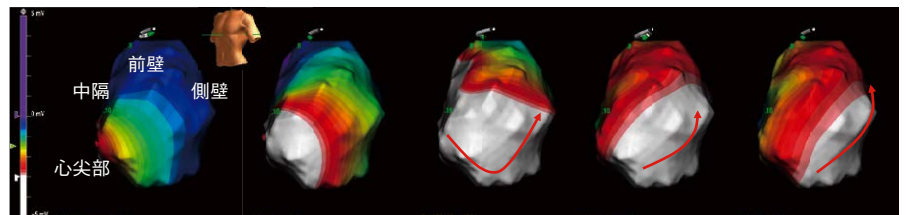


図1 完全左脚ブロック症例における三次元カラーマッピング像

左前斜位から見た興奮伝播像。白い部位が電氣的興奮を示す。左図から右図へ経時的に興奮伝播が伝わる様子が描出されている。電氣的興奮は、心尖部を周回して側壁に伝播している(↑)。

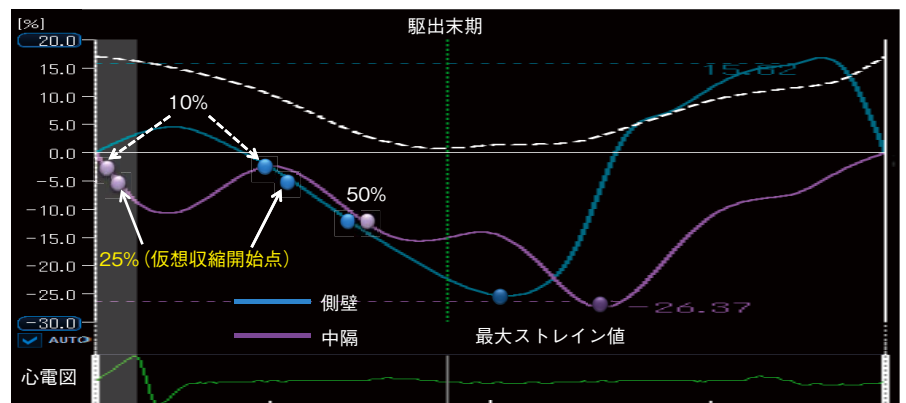


図2 左脚ブロック症例におけるストレイン-時間曲線

青い曲線は側壁の、紫色の曲線は中隔のストレイン-時間曲線。最も大きな歪みを示す値の10%、25%、50%相当のポイントを示す。