

■ 心筋 SPECT ソフトウェア紹介 No1. Dyssynchrony を読む

Cardiograph (cardio Gated single photon emission computed tomography Regional Assessment for left ventricular Function) による左室 dyssynchrony の定量

森島逸郎

大垣市民病院 循環器内科

Cardiograph は、2006 年に山本らにより開発された心電図同期心筋血流 SPECT (GMPS) 解析ソフトであり、左室 17 分画の局所 time-volume curve を算出する¹⁾。R 波から最小容積すなわち収縮終期までの時間 (time to end systole: TES) の 17 分画間のばらつきを評価することにより dyssynchrony の定量が可能となる。

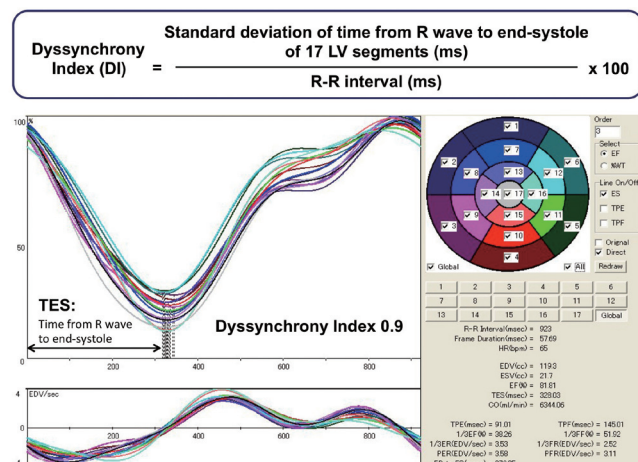
I. Validation

局所 TES の再現性について、山本らは inter-observer variability が 4.8%、intra-observer variability が 3.2% と良好な結果を報告している。また、正常心において speckle tracking を用いた局所の time to peak radial strain と TES には有意な正相関が確認されている²⁾。

II. 左室 Dyssynchrony の定量

解析手順を示す。^{99m}Tc-MIBI 740MBq を用いて GMPS を 16 フレーム、128 × 128 画素で撮像する。短軸画像を pFAST を介して cardioGRAF で解析する。我々は、dyssynchrony の指標として dyssynchrony index (DI) を $DI = [\text{TES の 17 分画における標準偏差} / \text{RR 時間 (ms)}] \times 100$ と定義している^{3) 4)}。撮像開始から DI の算出まで pFAST 解析を除いて自動計算となり、20 分程度で結果を得ることが可能であ

図 1 正常心の cardioGRAF 解析結果



る。図 1 に正常例の解析結果画面を示す。右上 polar map に対応する局所の time-volume curve が同色で表現される。17 分画の TES は極めて一致しており dyssynchrony がないことが分かる。正常心 20 例での DI は、 2.2 ± 1.4 であった。図 2 に CRT responder を示す。術前の TES のばらつきは明らかで DI は 12.3 と高値であったが、CRT6 ヶ月後には resynchrony を反映し DI は 5.0 まで低下した。

III. Dyssynchrony Index と CRT response

当院で CRT を施行した非虚血性心筋症 15 例において術前の DI は 12.7 ± 7.3 と正常心に比べて有意に高値であった。Responder の DI は CRT6 ヶ月後に有意に低下した。一方、non-responder では、CRT 前 DI は responder より低値であり、6 ヶ月後も不変であった (図 3)⁵⁾。この結果は DI が CRT responder の予測に有用である可能性を示唆する。同様の結果は琉球大学からも報告されている⁶⁾。さらに、cardioGRAF による CRT responder の予測法の確立を目指して、多施設前向き研究 FIND study を行った。非虚血性心筋症 43 例において、17 分画の TES から算出されるいかなる指標が responder 予測に有用かを検討した。結果、前述の DI は有意な指標とはならず、より単純な側壁 4 分画の平均 TES と中隔 4 分画の平均 TES の差が responder 予測に有用な指標となった⁷⁾。局所 TES から求められるどの指標が最も有用なのかは今後の課題であろう。

図 2 典型的な CRT responder の cardioGRAF 解析結果

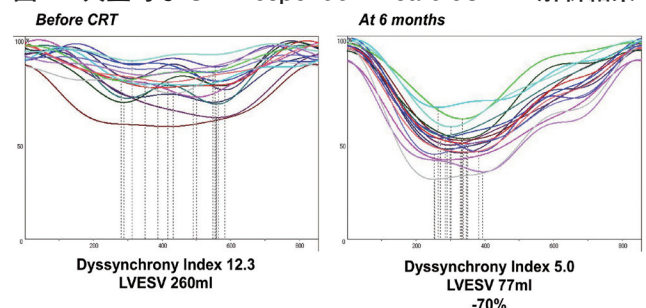
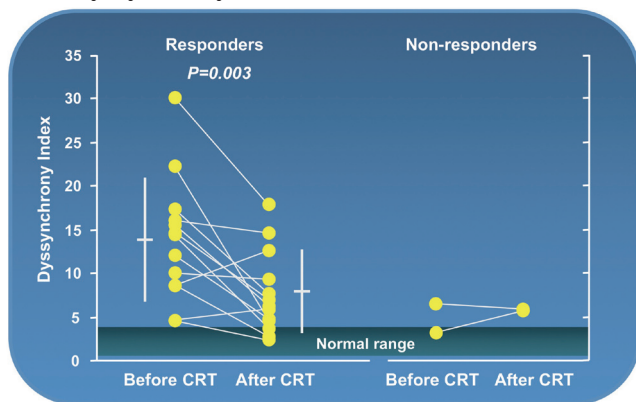


図3 非虚血性心筋症における CRT 前後での dyssynchrony index の変化



Normal rangeは正常心 20例の mean±SDと定義。

VI. 結語

CardioGRAF 解析による TES を用いた dyssynchrony の定量は、CRT responder の予測に有用な情報を提供する可能性がある。しかしながら、真に臨床で有益なツールとなるまでのハードルは未だに高い。血流低下領域が大きい場合や心房細動時に精度が保たれるの

か、GMPS のデータ収集法が異なる施設間で再現性のある結果が出せるのか等、解決すべき点は多い。また、どの指標が有用なのか、その cut-off point も定まっていない。より厳密な条件設定の下、より大きな母集団での検討が強く望まれる。

〈参考文献〉

- 1) Yamamoto, A, Hosoya, T, Takahashi, N, et al. Ann Nucl Med 2006; 20: 449-56.
- 2) Yamamoto A, Takahashi N, Munakata K, et al. Ann Nucl Med 2007; 21: 115-21.
- 3) Morishima I, Sone T, Tsuboi H, et al. J Interv Card Electrophysiol 2009; 24: 151-4.
- 4) Keida T, Ohira H, Fujita M, et al. Circ J 2009; 73: 1550-3.
- 5) Morishima I, Sone T, Tsuboi H, et al. Eur Heart J 2011; 32: suppl (abstract): 702.
- 6) Nakamura K, Takami M, Shimabukuro M, et al. Europace 2011; 13: 1731-7.
- 7) Keida T, Morishima I, Tsuchiya T, et al. J Arrhythmia (in press).