

要 旨

循環器診療において、左心室機能指標は診断、治療方針の決定、予後予測をする上で重要な情報である。この指標の算出には、血流情報が同時に得られる心電図同期心筋 single-photon emission computed tomography (SPECT) が汎用されている。一方、高い時間分解能を有する心電図同期 magnetic resonance imaging (MRI) も左心室機能指標の評価に利用されつつあるが、臨床データの蓄積が期待されている。

左心室機能指標である拡張能指標は、年齢、心拍数、R-R 分割数など多くの因子の影響を受けることが知られており、正常人で拡張能指標を心電図同期心筋 SPECT および心電図同期 MRI を用いて測定し確立した正常値の報告が少なく、その臨床応用には課題が残されていることが現状である。しかしながら同一正常人における心電図同期心筋 SPECT および心電図同期 MRI を用いて測定し、比較検討した報告がない。したがって正常人における左心室機能指標を検討することは臨床的意義が大きいと考えられる。

本研究は、同一正常男性ボランティア 8 例 (30.4±4.2 歳)を対象に、安静時 (心拍数: 63.8 ± 13.4 bpm) および運動負荷時 (心拍数: 89.4 ± 15.4 bpm)において^{99m}Tc-1,2-bis[bis(2-ethoxyethyl)phosphino]ethane (^{99m}Tc-tetrofosmin) 心電図同期心筋 SPECT、心電図同期 MRI を用いて左心室収縮能指標である左室駆出率 (left ventricular ejection fraction: LVEF)、最大左室駆出速度 (peak ejection rate: PER)、左心室拡張能指標である最大左室充満速度 (peak filling rate: PFR)、最大左室充満時間 (time to peak filling: TPF) および左室拡張末期容積 (end diastolic volume: EDV)と左室収縮末期容積 (end systolic volume: ESV)を求め、心電図 R-R 間隔分割数の影響を検討した。また、得られた各指標の数値を比較検討し、両検査方法の妥当性を検証した。

R-R 間隔分割数の影響を検討するために、8、16、32 分割による解析結果を比較検討した結果、両検査法で求めた左室駆出率 LVEF、最大左室駆出速度 PER、最大左室充満速度 PFR、左室拡張末期容積 EDV は分割数が多くなるに連れて増加したが、最大左室充満時間 TPF、左室収縮末期容積 ESV は逆に減少し、各指標値は R-R 分割数の影響を

受けることが確認された。また運動負荷時では安静時と比べて左室駆出率 LVEF、最大左室駆出速度 PER、最大左室充満速度 PFR は増加したが、左室拡張末期容積 EDV、左室収縮末期容積 ESV は減少した。^{99m}Tc-tetrofosmin 心電図同期心筋 SPECT では運動負荷時に最大左室充満時間 TPF は減少したが、心電図同期 MRI では増加した。このため運動負荷の有無についても影響を受けることが確認された。

次に両検査法から算出された左心室機能指標の比較をするために、相関、% difference、Bland-Altman plot による解析を行い、両検査方法の妥当性を検証した。両検査方法で求めた各指標の相関は、安静時の 32 分割収集の場合 LVEF ($r=0.900$)、PER ($r=0.683$)、PFR ($r=0.726$)、TPF ($r=0.793$)であり良好であった。しかし運動負荷後では同条件において LVEF ($r=0.380$)、PER ($r=0.606$)、PFR ($r=0.049$)、TPF ($r=0.113$)であり顕著に劣化した。安静時における左心室機能指標の% difference 値は、10–20%の値で良好であり、特に 32 分割では 8 分割と比べて% difference 値は良好であった。これに対して運動負荷時では、% difference 値がやや高い傾向を示した。また Bland-Altman plot を用いた検討でも、安静時では LVEF、PER、PFR、TPF とともに 8 分割と比べて 32 分割の方で信頼区間の幅が小さく、両方法で求めた指標の差が少ない傾向を示した。

^{99m}Tc-tetrofosmin 心電図同期心筋 SPECT および心電図同期 MRI から算出した左心室機能指標は安静時では同等な値であり、ともに有効な左心室機能指標測定法と考えられた。しかしながら両検査法において左心室機能指標はデータ収集時での R-R 分割数の影響を受けることが確認されたために、臨床で用いる際には正常値を収集条件別に設定する必要がある。また、運動負荷時において数値の変動が確認されたことから、実際の臨床現場ではこれらの影響を考慮した上で適切な使用が望まれる。