

Presidential Session

会長要望セッション03 パネルディスカッション (I-YB03)

診断に役立つ心エコー検査の最前線

座長:新居 正基 (静岡県立こども病院 循環器科)

座長:増谷 聰 (埼玉医科大学総合医療センター 小児科)

Fri. Jul 9, 2021 3:10 PM - 4:40 PM Track3 (Web開催会場)

[I-YB03-6] Right ventricular myocardial elastic recoil, relaxation, and load component by kinematic model-based waveform analysis of transtricuspid E wave

○早渕 康信, 本間 友佳子 (徳島大学大学院 医歯薬学研究部 小児科)

Keywords: 右室拡張能, パルスドプラ, 減衰振動の運動方程式

【背景】右室拡張早期弛緩を示す E波は心筋細胞の伸縮に起因する Elastic recoilと Cross-bridging deactivationによる relaxationおよび前負荷である Load の3要素のバランスで形成される。我々は E波形態を減衰振動の運動方程式 ($d^2x/dt^2 + c \cdot dx/dt + kx = 0$)にあてはめ、 $v(t) = -kx_0/\omega \cdot \exp(-ct/2) \cdot \sin(\omega t)$ に適応した [$v(t)$: E波速度; k : ばね定数, Elastic recoil; c : 減衰係数, Cross-bridging relaxation; x_0 : 変位, Load; $\omega = (4k - c^2)^{1/2}/2$]。【目的】右室弛緩能評価における k ($1/s^2$), c ($1/s$), x_0 (cm)の評価の有用性を検証する。【方法】E波形を上記運動方程式に fittingさせるために Levenberg-Marquardt法を用いた。肺動脈性肺高血圧症例、ファロー四徴症術症例などにおける右室拡張能の評価を行った。【結果】肺高血圧症例では k は正常群に比較して有意に高値(155.9 ± 66.7 vs. 135.8 ± 50.9 ; $p < 0.05$)、 c も高値を示し(17.9 ± 7.2 vs. 10.7 ± 5.4 , $p < 0.01$)、Elastic recoilが増強し、Cross-bridgingの弛緩が劣っていることが判明した。ファロー四徴症術後例では正常に比較して、 k は有意に高値(212.9 ± 72.3 ; $p < 0.001$)を示したが、 c は正常群と有意差を認めなかった(11.3 ± 8.2)。Elastic recoilは顕著に増強しているが、Cross-bridgingの弛緩については正常と同等であると示された。 x_0 は正常群、肺高血圧群、ファロー四徴症術後群で有意差を認めなかった(8.2 ± 2.9 , 7.7 ± 2.4 , 8.9 ± 3.9)。【結語】右室流入血流 E波に減衰振動式を適用した拡張能解析は Elastic recoil, Relaxation, Loadを区別して計測できる有用な方法である。