

# Accuracy of the Measurement of the Left Ventricular Mass by Contrast Echocardiography in Rats

Kumiko Hirata, Haruka Kobayashi, Hideo Hirayama, Masao Daimon, Hiroyuki Watanabe, Masakazu Teragaki, Fuminobu Ishikura, Junichi Yoshikawa, Shintaro Beppu  
Osaka University, Osaka, Japan

**Background and Purpose:** Noninvasive assessment of cardiac performance in small animals has been required in genetic and pharmacological experiments. However, little data has been elucidated about accurate methods to determine left ventricular (LV) volume and mass using echocardiography. The aim of this study was to determine the accuracy of LV volume and mass measurement using LV opacification (LVO) by contrast echocardiography in rats.

**Methods:** LV long and short axes views were recorded using SONOS 5500 (Agilent Technologies) with S12 probe (5~12MHz, 180 Hz frame rate) before and after 0.15 ml bolus administration of 10% dilution of Optison (Molecular Biosystem Inc.) via femoral vein in 15 rats. LV volume and mass were calculated by the area-length method by tracing epicardial and endocardial border at end-diastole in both cases with and without LVO by two independent examiners. The mass was compared with true LV weight of post-mortem specimen.

**Results:** Recognition of the epicardial border was identical in both cases with and without LVO, resulting that the epicardial area in the short axis view did not differ from each other ( $1.50 \pm 0.19$  vs.  $1.47 \pm 0.11$  cm<sup>2</sup>). LV cavity area measured with LVO was significantly larger than that without LVO ( $1.07 \pm 0.07$  cm<sup>2</sup> vs.  $0.75 \pm 0.04$  cm<sup>2</sup>,  $p < 0.0001$ ). Consequently, calculated LV mass was significantly larger in cases without LVO. The LV weight calculated by LVO was  $0.66 \pm 0.06$  gram, which did not differ from the true weight of  $0.59 \pm 0.02$  gram.

**Conclusion:** LVO using contrast echo via venous injection is useful method to measure the LV mass accurately in rats.

## ラット心筋重量計測におけるコントラストエコー法の有用性

平田久美子\*、小林春香、平山秀男、大門雅夫、渡辺弘之\*、寺柿政和\*、石蔵文信、吉川純一\*、別府慎太郎、大阪市立大学第一内科\*、大阪大学医学部医学部保健学科

【背景】小動物における循環動態評価には心エコー図が多用されているが、左心室の容量や心筋重量の評価法に関するデータは乏しい。

【目的】ラット心筋重量計測におけるコントラストエコー法の有用性を検討する。

【方法】ラット15匹（体重285~325g）を対象に、Agilent technology社SONOS 5500、S12（5~12MHz）探触子にて、断層心エコー図のarea-length法に基づく左室心筋重量計測を、コントラストエコーを用いない場合（非コン）と、用いた場合（コン）で行った。超音波造影剤は、FS069（10%希釈, 0.15ml）を大腿静脈から投与した。心内膜面の同定は2検者で行い、拡張末期に左室短軸像の心内膜および心外膜の断面積と左室長軸像での長径から左室重量を算出し、摘出後の左室重量実測値と対比した。

【結果】全例において、コン法により心内膜面同定能は向上した。左室心内膜の断面積は、コン法では非コン法の計測値より有意に大であった（ $1.07 \pm 0.07$  vs.  $0.75 \pm 0.04$  cm<sup>2</sup>  $p < 0.0001$ ）。左室心外膜面の断面積は、両法の間には差はなかった（ $1.50 \pm 0.19$  vs.  $1.47 \pm 0.11$  cm<sup>2</sup>）。非コン法では、左室心筋重量を過大評価したが、コン法では、実測値と有意差を認めなかった（非コン、コン、実測値： $0.80 \pm 0.05$ 、 $0.66 \pm 0.06$ 、 $0.59 \pm 0.02$  gr.）。

【結語】コントラストを併用すると、ラット心筋の心内膜面が明瞭に同定可能で、心重量を正確に行うことが可能である。

## 質疑応答

質問1 ラットの心筋重量を心エコー図を用いて計測する際に、ヒトの心筋重量計測用の近似式を用いてもいいのかどうか？

応答 この近似式はarea-length法を用いており、大きな誤差は生じないと考えた。より正確な計測を行うためには、ラット心筋の比重を計測しなければならないと考える。