

# Usefulness of Dual Doppler System in Estimating Left Ventricular Filling Pressure in Patients with Atrial Fibrillation -Temporal Analysis of Simultaneous Measurement of Transmitral Inflow and Mitral Annular Velocity-

Yasuaki Wada<sup>1</sup>, Kazuya Murata<sup>2</sup>, Shinichi Okuda<sup>1</sup>, Takeo Tanaka<sup>1</sup>, Yoshio Nose<sup>1</sup>, Chikage Kihara<sup>1</sup>, Yasuhiro Fukagawa<sup>1</sup>, Hiroko Yoshino<sup>1</sup>, Takehisa Susa<sup>1</sup>, Masunori Matsuzaki<sup>1</sup>

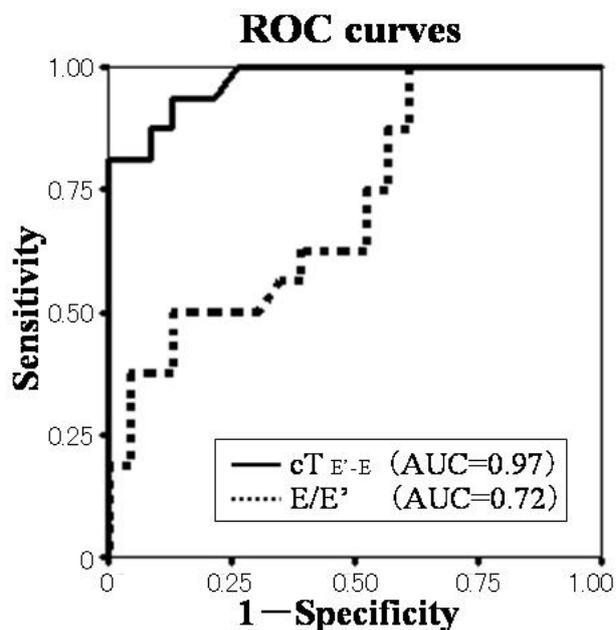
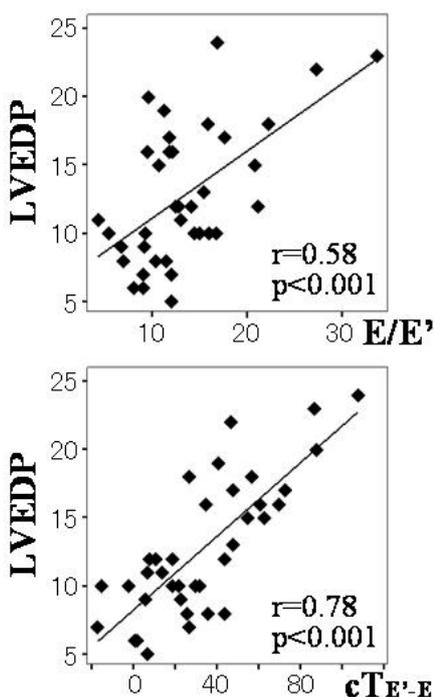
Department of Medicine and Clinical Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine<sup>1</sup>

Division of Laboratory, Yamaguchi University Hospital<sup>2</sup>

**Background:** A ratio of early transmitral flow velocity (E) to early diastolic mitral annular velocity (E') and a time interval between onsets of E and E' ( $T_{E'-E}$ ) has been proposed as a novel index to assess left ventricular (LV) filling pressure (FP). However, in patients with atrial fibrillation (AF), it is often difficult to obtain steady Doppler-derived values because of fluctuating R-R intervals. Recently, simultaneous recording of E and E', and calculation of E/E' and  $T_{E'-E}$  in each cardiac cycle has been feasible with dual Doppler system (Hitachi EUB7500).

**Methods:** Forty patients with AF were analyzed to evaluate the feasibility for estimating LVFP by simultaneous recording of E and E'. We measured E/E' and  $T_{E'-E}$  corrected by R-R interval ( $cT_{E'-E}$ ) using a dual Doppler system, and LV end-diastolic pressure (LVEDP) in 5 consecutive cardiac cycles. **Results:** E/E' and  $cT_{E'-E}$  had significant correlations with LVEDP (E/E':  $r=0.58$ ,  $p<0.001$ ;  $cT_{E'-E}$ :  $r=0.78$ ,  $p<0.001$ ). The receiver-operating characteristic (ROC) analysis revealed that cut-off value of  $cT_{E'-E} > 34ms^{0.5}$  had higher specificity and sensitivity to predicted LVEDP  $> 15mmHg$  than the value of  $E/E' > 10.1$  ( $cT_{E'-E}$ : sensitivity 94%, specificity 87%, E/E': sensitivity 67%, specificity 43%).

**Conclusions:** Even in patients with AF, the temporal analysis of E and E' by the dual Doppler system was available for estimating elevated LVFP and provided an incremental value in addition to velocity analysis of pulsed and tissue Doppler indices.



# 心房細動患者の肺動脈楔入圧上昇の推定におけるデュアルドプラシステムの有用性－左室流入血流速度と僧帽弁輪速度の同時記録による拡張期時相解析－

和田靖明<sup>1)</sup>、村田和也<sup>2)</sup>、奥田真一<sup>1)</sup>、田中健雄<sup>1)</sup>、野瀬善夫<sup>1)</sup>、木原千景<sup>1)</sup>、深川靖浩<sup>1)</sup>、吉野敬子<sup>1)</sup>、須佐建央<sup>1)</sup>、松崎益徳<sup>1)</sup>  
山口大学大学院器官病態内科学<sup>1)</sup>、山口大学医学部附属病院検査部<sup>2)</sup>

**【目的】** 左室流入血流拡張期最大速度 (E) と僧帽弁輪拡張早期最大速度 (E') の比 (E/E') や E 波と E' 波の開始点の時間差 ( $T_{E'-E}$ ) は左室充満圧評価の指標の一つとして用いられている。しかし、心房細動 (AF) 患者においては、不規則な RR 間隔のために E/E' や  $T_{E'-E}$  を用いた左室充満圧評価は困難である。近年、同一心周期内で E 波と E' を同時記録できる dual Doppler system (HITACHI-EUB7500) を用いることにより、同一心拍における E/E' および  $T_{E'-E}$  の計測が可能となった。本法を用いて、AF 患者の左室充満圧上昇推定における E 波と E' 波の開始点の時相解析の有用性について検討する。

**【方法】** AF 患者 40 例を対象とし、dual Doppler system を用いて E 波と E' 波を連続 10 心拍同時記録し、E/E' および  $T_{E'-E}$  を RR 間隔で補正した値 ( $cT_{E'-E}$ ) を計測し、心エコー検査後 24 時間以内に左心カテーテル検査にて左室拡張末期圧 (LVEDP) を測定した。

**【結果】** E/E' および  $cT_{E'-E}$  と LVEDP との間には有意な相関を認めた (E/E' :  $r=0.58$ ,  $p<0.001$ 、 $cT_{E'-E}$ :  $r=0.78$ ,  $p<0.001$ )。ROC 解析にて算出された cutoff 値 (E/E' =10.1、 $cT_{E'-E}=34$  ms<sup>0.5</sup>) を用いた LVEDP 上昇 (>15mmHg) を推定する感度、特異度は  $cT_{E'-E}$  が E/E' より有意に大であった (E/E' : 感度 67%、特異度 43%、 $cT_{E'-E}$  : 感度 94%、特異度 87%)。

**【結論】** AF 患者における dual Doppler system を用いた E 波と E' 波の開始点の時相解析は左室充満圧上昇の推定に有用であることが示唆された。

## 質疑応答

質問 洞調律患者における E/E' および  $cT_{E'-E}$  の LVEDP 上昇を推定する診断能も今回の研究と同様の結果がみられるのですか？

応答 洞調律患者において dual Doppler system を用いた E 波と E' 波の同時記録を行ったところ、心房患者と同様に E/E' および  $cT_{E'-E}$  とともに LVEDP との間には有意な相関がみられ、LVEDP 上昇を推定する感度、特異度は、 $cT_{E'-E}$  が E/E' より良好でした。

質問 dual Doppler system の時間分解能は？

応答 本研究のようなパルスドプラと組織ドプラの同時記録を施行した際の dual Doppler system の時間分解能は約 2~3msec であり、E 波と E' 波の開始点の時相解析には全く支障ないと考えます。