

Prognostic Value of Time-lag between Left and Right Ventricular Filling in Patients with Heart Failure

Masataka Sugahara¹⁾, Toshiaki Mano¹⁾, Mitsuru Masaki¹⁾, Shohei Fujiwara¹⁾, Akiyo Eguchi¹⁾, Kumiko Masai¹⁾, Yuko Soyama¹⁾, Shinichi Hirotsu¹⁾, Kazuo Komamura¹⁾, Takeshi Tsujino²⁾, Tohru Masuyama¹⁾

1) Cardiovascular Division, Department of Internal Medicine, Hyogo College of Medicine

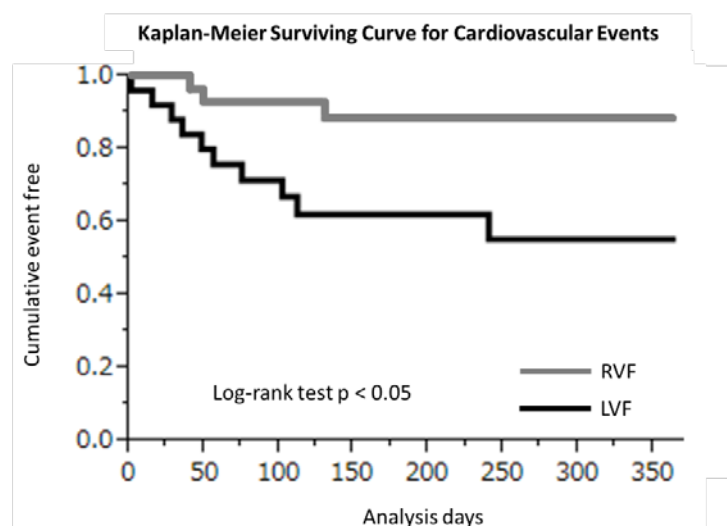
2) Department of Pharmacy, School of Pharmacy, Hyogo University of Health Science

Background: Heart failure (HF) is a major and growing problem with high mortality and morbidity. Simple echo method reflected the elevation of left ventricular filling pressure is expected for prediction of cardiovascular events in HF patients. Simultaneous recording of mitral and tricuspid inflow velocity patterns using Dual Doppler system (DDS) enables the measurements of a time interval between the beginning of transtricuspid flow and transmitral flow (Interventricular inflow delay: IVID). The objective of this study was whether IVID could evaluate elevation of left ventricular filling pressure and predict cardiovascular events.

Methods: We conducted a prospective study of 60 HF patients with normal sinus rhythm. All patients were performed conventional echo study and measurements of IVID using DDS. Invasive hemodynamic measurements and plasma brain natriuretic peptide (BNP) were also examined. The patients were divided into two groups: LVF (transmitral flow started earlier than transtricuspid flow), and RVF (transtricuspid flow started earlier than transmitral flow). The cohort was prospectively followed for 1-year.

Results: Pulmonary artery wedge pressure (PAWP) was higher in LVF group than that in RVF group (22 ± 8.6 vs 11 ± 4.6 mmHg, $p < 0.001$). High PAWP and high plasma BNP levels were correlated with the earlier beginning of transmitral flow than transtricuspid flow ($r = -0.71$, $p < 0.001$, and $r = -0.64$, $p < 0.001$). LVF was more optimal parameter to expect elevated PAWP (≥ 18 mmHg) than the ratio of early transmitral flow velocity to mitral annular peak velocity (mitral E/E') ≥ 15 (Sensitivity 73%, Specificity 94%, AUC 0.88 vs. Sensitivity 45%, Specificity 82%, AUC 0.67). Kaplan-Meier analysis showed the higher probability of cardiovascular events (cardiovascular death or hospitalization of HF) in LVF group than that in RVF group at 1-year follow-up (Figure: Log rank test $p < 0.05$).

Conclusion: IVID reflected the elevation of PAWP and may be a feasible tool for prediction of cardiovascular events in heart failure patients.



心不全患者における右室-左室流入時間差の予後予測因子としての意義

菅原 政貴¹⁾, 真野 敏昭¹⁾, 正木 充¹⁾, 藤原 昌平¹⁾, 江口 明世¹⁾, 正井 久美子¹⁾,
曾山 裕子¹⁾, 廣谷 信一¹⁾, 駒村 和雄¹⁾, 辻野 健²⁾, 増山 理¹⁾

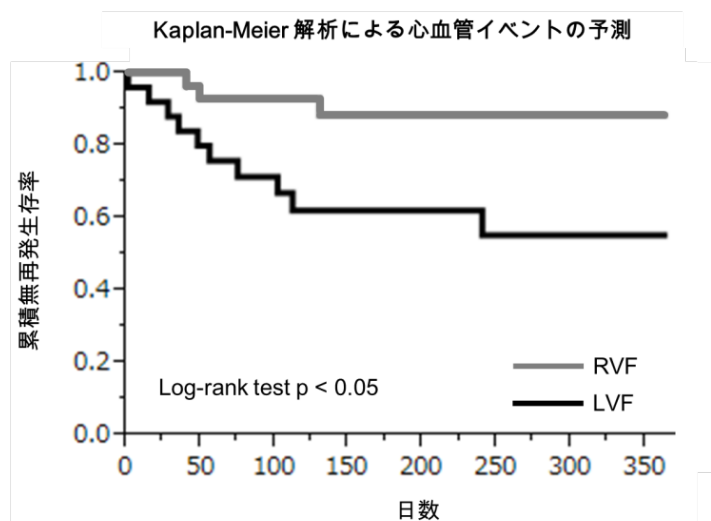
- 1) 兵庫医科大学 内科学 循環器内科
- 2) 兵庫医療大学 薬学部 医療薬学科

背景: 近年では 心不全患者は増加しており, 予後不良の疾患として医療上大きな問題となっている。シンプルで左室充満圧上昇を反映し, 心不全患者の予後予測を可能とする心エコー図指標の開発が期待されている。Dual Doppler System (DDS) を用いて, 右室および左室流入速波形の同時記録によりそれぞれの開始時間差 (interventricular inflow delay: IVID) を計測することが可能となる。本研究の目的は IVID が左室充満圧を反映し, 心不全の予後予測として有用かどうかを検討することである。

方法: 当院に入院中の洞調律の心不全患者 60 名を対象とし, 後ろ向きの検討を行った。全例に対して退院直前に一般的な心エコー図指標に加えて DDS を用いて IVID を計測した。侵襲的혈行動態評価, 血漿 BNP 測定も行った。右室流入が先行する RVF 群, 左室流入が先行する LVF 群の 2 群に分けた。引き続き 1 年間の心血管イベントの follow up を行った。

結果: 肺動脈楔入圧 (PAWP) は LVF 群の方が RVF 群に比べて高かった (22 ± 8.6 vs 11 ± 4.6 mmHg, $p < 0.001$)。また左室流入が先行し IVID は小さくなるほど, PCWP が高く ($r = -0.63$, $p < 0.001$)、血漿 BNP 値も高かった ($r = -0.71$, $p < 0.001$, and $r = -0.64$, $p < 0.001$)。LVF は僧帽弁口血流速波形の拡張早期波高 (E) と僧帽弁輪運動速波形の拡張早期波 (E') の比 $E/E' \geq 15$ mmHg に比べて PAWP 上昇 (≥ 18 mmHg) の検出能が良かった (感度 73%, 特異度 94%, AUC 0.88 vs. 感度 45%, 特異度 82%, AUC 0.67)。Kaplan-Meier 解析では LVF 群の方が RVF 群に比べて 1 年間の心血管イベント (心血管死亡もしくは心不全による再入院) が多かった (図: Log rank test $p < 0.05$)。

結論: IVID は PAWP の上昇を反映し, 心不全患者における心血管イベントの予後予測因子として有用である。



質疑応答

質問 1:

心房細動例での検討は行ったか？

応答 1:

少数例での検討ではあるが、IVIDとPAWPとの有意な相関を認めている。心房細動例では1心拍ごとの圧動態の変動が大きいため、その相関性は洞調律に比べると劣るものと判断している。

質問 2:

脚ブロックでの検討はどうか？

応答 2:

健常人の正常伝導では右室流入が先行することが報告されている (Circulation. 2008;117:1436-1448)。右脚ブロックでは、身体所見でもIIp音が遅れることから推察できるように、右室流入と左室流入との時間差が短縮することを確認できている。今回の対象からは脚ブロック例を除いているが、右脚ブロック例では正常伝導に比べて左室流入が先行しやすい傾向にあることを確認している。

質問 3:

1個体内でのIVIDの変動はあるのか。

応答 3:

少数例での検討ではニトログリセリン負荷でPAWPが低下するとIVIDは上昇した。同様に心不全の治療介入でIVIDが上昇することも確認している。そのため、このIVIDは治療効果判定においても有用な因子となりうるのではないかと考えている。