



Title	僧帽弁狭窄症における房室間圧較差の無侵襲的推定に関する研究：超音波パルス変調ドプラ法を用いて
Author(s)	浅生, 雅人
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32452">https://hdl.handle.net/11094/32452</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	浅生 雅人
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 4735 号
学位授与の日付	昭和 54 年 10 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	<b>僧帽弁狭窄症における房室間圧較差の無侵襲的推定に関する研究 ——超音波パルス変調ドプラ法を用いて——</b>
論文審査委員	(主査) 教授 阿部 裕 (副査) 教授 川島 康生 教授 中馬 昭雄

### 論文内容の要旨

#### 〔目的〕

僧帽弁狭窄症(以下 MS)における拡張期左室流入路血流動態は、僧帽弁口狭窄により生ずる左房—左室圧較差を強く反映している。このため左室流入血流動態を解析することにより、本症の重症度の一指標である房室間圧較差を推定しうると期待される。本研究では、超音波パルス変調ドプラ法を用いて左室流入路の中心血流速パタンを計測することにより、従来観血的にしか知り得なかった房室間圧較差を無侵襲的に推定し得る新しい指標の抽出を行ない、その有用性を検討した。

#### 〔方法ならびに成績〕

##### I 方法

- 対象—洞調津を有する MS 18 例を対象とし、そのうち 11 例では房室間圧較差を計測し得た。対照として健常例 15 例を用いた。
- 装置—血流速検出のため、方向指示型超音波パルス変調ドプラ血流計(日立メディコ、EUD-5; 発信周波数 2.5 MHz, パルス繰り返し周波数 5 kHz または 10 kHz, 血流サンプルボリューム(1 mm × 3 mm × 3 mm)を用いた。ドプラ唸り周波数はサウンドスペクトログラフ(リオン、SG-07)により周波数分析を行なった。
- 方法—血流速検出に際しては被検者を安静仰臥位あるいは左側臥位とし、超音波探触子を直接胸壁上にあて心尖部から内・頭側にビームを入射し、僧帽弁口直下の中心流を捕捉した。血流サンプル部位の解剖学的位置の同定はセクタ方式電子走査型超音波断層装置により得られる同時表示の心断層図によって行なった。房室間圧較差測定に際して、左房圧および肺毛細血管圧は体外

式圧トランスデューサ (Statham, P23 ID) を用い、左室圧は上記体外式圧トランスデューサおよびカテーテル先端型圧トランスデューサ (Miller, PC-350 A) を使用した。

4. 計測指標—①A/R：急速流入期ピーク R (Hz) と前収縮期ピーク A (Hz)との比 A/R を計測した。  
②血流速半減時間 ( $\Delta t \text{ msec}$ )：急速流入期ピーク R 以後の減速率の程度より圧較差を推定するため血流速(周波数)がピークから  $\frac{1}{2}$  に減速するまでの時間 ( $\Delta t$ ) を計測した。③僧帽弁前尖後退速度 (DDR  $\text{mm/sec}$ )：M モード心エコー図を用いて DDR を計測した。④房室間圧較差 ( $\Delta P_{100} \text{ mmHg}$ )：適正な時間補正を行なったのち、拡張早期の左室圧最低点 (Nadir) より 100 msec 後の左房圧あるいは肺毛細血管圧と左室圧との圧較差  $\Delta P_{100}$  を計測した。

## II 成績ならびに考案

1. 健常例と MS 例における左室流入路血流速パターン—健常例ならびに MS 例共に流入血流速パターンは、2 峰性 (R, A) の狭帯域スペクトルの層流的なパターンを呈した。しかし MS では健常例に比してピーク周波数は高く、かつ R 以後の減速様式は健常例が曲線的であるのに対して、直線的に減速した。

$\Delta t$  および A/R は MS では健常例に比して有意に大であった ( $p < 0.001$ )。

2. 房室間圧較差の経時的変化—房室間圧較差の平方根値 ( $\sqrt{\Delta P}$ ) は直線的に減少した。一方、前述のごとく血流速 V も直線的に減速した。このように V ならびに  $\sqrt{\Delta P}$  の両者がともに時間に対して一次の関係を示したことより、MS では  $\sqrt{\Delta P} \propto V$  の関係があり、Bernoulli の定理を適応しうると解され、血流速度から房室間圧較差を推定しうることが示唆された。

3. 房室間圧較差の無侵襲的推定—血流速半減時間 ( $\Delta t$ ) の延長した例では房室間圧較差 ( $\Delta P_{100}$ ) も大きく、逆に  $\Delta t$  の短かい例では  $\sqrt{\Delta P_{100}}$  も小さかった。その結果  $\sqrt{\Delta P_{100}}$  と  $\Delta t$  との間には正の相関 ( $r = 0.94$ ,  $p < 0.001$ ,  $y = 0.048x - 10.6$ ) が、また  $[\text{PCm or LAm} - \text{LVEDP}]^{\frac{1}{2}}$  と  $\Delta t$  との間にも正の相関 ( $r = 0.88$ ) が認められ、房室間圧較差の推定に血流速半減時間が有用であることが示唆された。一方  $\sqrt{\Delta P_{100}}$  と A/R との間には相関関係は認められなかった。この理由としては、ピーク A の速さは、心房収縮による血流加速と R 以後の持続血流速との和であるため、A/R は拡張期持続時間の影響を受けて変動するためであると考えられた。MS における重症度の指標として用いられてきた DDR と  $\sqrt{\Delta P_{100}}$  との間には相関は認められなかった。この理由として、MS における DDR は房室間圧較差によって規定される以外に、弁の器質的变化の影響を強くうけるためと推測された。

### 〔総括〕

MS における左室流入路中心血流速パターンを超音波パルス変調ドプラ法を用いて無侵襲的に計測した。血流速半減時間 ( $\Delta t$ ) ならびに A/R は、MS では健常例に比して有意に大であった。  
 $\sqrt{\Delta P_{100}}$  と  $\Delta t$ 、および  $[\text{PCm or LAm} - \text{LVEDP}]^{\frac{1}{2}}$  と  $\Delta t$  との間にはそれぞれ正の相関が認められ、血流速半減時間は MS において房室間圧較差を推定する上で有用な指標となることを明らかにした。

## 論文の審査結果の要旨

僧帽弁狭窄症における左室流入路の血流速波形を超音波パルス変調ドプラ法を用いて体壁より無侵襲的に計測した。血流速波形より算出した血流速半減時間は、心臓カテーテル検査で得られた房室間圧較差の平方根値と良好な正の相関( $r=0.94$ )を示した。

この成績より、血流速半減時間は僧帽弁狭窄症における房室間圧較差を無侵襲的に推定する上に有用な指標であることが示された。