



Doppler assessment of right ventricular filling dynamics during volume loading in ischemic heart disease

小武, 道雄

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

1991-12-11

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙1601

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2001601>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・(本籍)	お だけ みち お 小 武 道 雄 (兵庫県)
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	博ろ第1286号
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位授与の日付	平成3年12月11日
学位論文題目	Doppler Assessment of Right Ventricular Filling Dynamics during Volume Loading in Ischemic Heart Disease (超音波パルスドプラ法による虚血性心疾患の容量負荷時右室流入動態の評価)
審査委員	主査 教授 横山 光 宏 教授 尾原 秀 史 教授 岡田 安 弘

論 文 内 容 の 要 旨

〔緒言〕

左室流入動態の観察は左室拡張能の評価に有用であり、従来は血管造影法やシンチグラフィ法が左室流入動態の評価に用いられてきた。近年、超音波パルスドプラ法による非侵襲的な左室拡張能の評価が可能となり注目されているが、右室拡張能に関しては殆ど検討が行われていない。我々は、虚血性心疾患患者を対象に急性容量負荷を行い超音波パルスドプラ法を用いて右室流入動態を検討し、また同時に記録した血行動態指標との対比を行った。

〔対象並びに方法〕

診断的心臓カテーテル検査を施行した正常洞調律の虚血性心疾患患者24例を対象とした。虚血性心疾患の内訳は陳旧性心筋梗塞19例、狭心症5例である。また冠動脈造影及び左室造影にて異常を認めない7例を選び正常対照群(I群)とした。虚血性心疾患を左室及び右室駆出率により3群に分類した。即ち左室駆出率50%以上、右室駆出率50%以上をII群、左室駆出率50%未満、右室駆出率50%以上をIII群、左室駆出率50%未満、右室駆出率50%未満をIV群とした。

使用したドプラ装置は東芝社製SSH40A/SDS21Aの複合システムで発振周波数2.4MHz、パルス繰り返し周波数4KHzを用いた。患者は左半側臥位とし傍胸骨アプローチにより四腔像に近い断面を描出した後、三尖弁口部サンプルボリュームを設定し呼気時呼吸停止下に右室流入波形を紙送り速度100mm/secでストリップチャートレコーダーに記録した。その後、低分子デキストラン200mlを約5分間で静注し同様の記録を行った。三尖弁通過血流波形の急速流入期最大速度をR(T)、心房収縮期

最大速度をA (T)， A (T) とR (T) の比をA (T) /R (T) とし右室流入動態の指標とした。一部の症例ではスワングアンツカテールを用いてデキストラン静注前後での血行動態を観察し肺動脈楔入圧，右心房圧，一回拍出係数を計測した。 Δ 一回拍出係数/ Δ 肺動脈楔入圧並びに Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧を算出し容量負荷時の左室，右室機能の指標とした。左室造影および右室造影は右前30°，左前60°の二方向同時撮影にて行い，Simpson法を用いて左室，右室容積並びに左室，右室駆出率を求めた。

〔結果〕

1. 安静時の検討

各群における心拍数 (61±9 vs 66±11 vs 65±7 vs 71±10/分)，収縮期血圧 (142±18 vs 128±20 vs 128±27Hg)，肺動脈楔入圧，右心房圧，一回拍出係数にはいずれも有意差を認めなかった。左室拡張末期容量は，Ⅰ，Ⅱ群に比して，Ⅲ，Ⅳ群で有意に大 (96±10，93±15 vs 135±31，156±26ml/， $P<0.01$)，右室拡張末期容積は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群に比してⅣ群で大なる傾向を認めた (112±13，106±12，125±13 vs 137±11ml/)。左室駆出率は，Ⅰ，Ⅱ群に比して，Ⅲ，Ⅳ群で有意に低値 (68±7，64±6 vs 39±10，41±7%， $P<0.01$)，右室駆出率は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群に比してⅣ群で有意に低値を示した (62±5，61±5，61±3 vs 44±6%， $P<0.01$)。R (T) (36±7 vs 39±4 vs 36±8 vs 32±7/s)，A (T) (35±7 vs 37±10 vs 33±11 vs 38±7/s)，A (T) /R (T) (1.0±0.1 vs 1.0±0.3 vs 0.9±0.2 vs 1.2±0.3) にはいずれも群間差を認めなかった。

2. 容量負荷後の検討

低分子デキストラン200ml静注後，心拍数および収縮期血圧は各群において有意な変動をみなかった。肺動脈楔入圧 (8±2→14±3，6±3→10±3，8±4→20±2，11±4→18±4 mmHg)，右心房圧 (4±19→8±3，3±2→/±2，2±3→5±3，4±2→8±2 mmHg) は各群共有意に上昇した ($P<0.05$)。一回拍出係数はⅠ群，Ⅱ群では有意に増加したが (47±5→55±2，41±8→50±7 ml/beat·m²， $P<0.05$)，Ⅲ群，Ⅳ群では有意な増加を認めなかった (37±6→41±3，40±7→38±9 ml/beat·m²)。容量負荷時の左心予備力を示す Δ 一回拍出係数/ Δ 肺動脈楔入圧は，Ⅰ，Ⅱ群に比して，Ⅲ，Ⅳ群で有意に低値を示し (1.3±0.3，2.6±2.0 vs 0.6±0.3，-0.1±0.2ml/beat·m²·mmHg， $P<0.05$)，右心予備力を示す Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群に比してⅣ群で有意に低値を示した (2.0±1.1，2.1±1.9，2.0±1.3 vs -0.2±0.3 ml/beat·m²·mmHg， $P<0.05$)。R (T) は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群では有意に上昇したが (36±7→44±7，39±4→46±6，36±8→43±11/s， $P<0.05$)，Ⅳ群では不変であった (32±7→33±9/s)。A (T) およびA (T) /R (T) はデキストラン静注後，各群共有意な変化を示さなかったが，Ⅳ群のA (T) /R (T) は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群に比して有意に大であった ($P<0.05$)。R (T) 変化率は Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧と有意な正相関を示した ($r=0.56$ ， $P<0.01$)。

〔考案〕

本研究の目的は、虚血性心疾患患者において超音波パルスドブラ法を用いて急性容量負荷時の右室流入動態を評価することであった。容量負荷は虚血性右室機能障害の存在を証明するのに有用である事が報告されている。そこで我々も、容量負荷を用いて右室流入動態を変化させて右室拡張機能障害の検出を試みた。その結果、右室機能障害を有する患者ではデキストラン静注後の三尖弁通過血流パターンは右室機能が正常の患者と異なる事が示された。デキストラン静注後、右室機能障害を有する群では三尖弁通過血流波形の急速流入期最大速度 $R(T)$ は上昇せず右室拡張機能の指標である $A(T)/R(T)$ は右室機能が正常の、I、II、III群に比して有意に大であった。さらに $R(T)$ の変化率は容量負荷時の右心予備力を示す Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧と有意な正相関を示した。これらの結果より右室機能障害を有するIV群における容量負荷時の血行動態異常には右室拡張早期伸展性の障害が関与している事が示唆された。IV群においては左室機能低下も存在するが、左室機能低下および右室機能正常のIII群ではデキストラン静注後、 $R(T)$ は上昇し $A(T)/R(T)$ はIV群は比して低値であった事より、IV群における容量負荷時のドップラー指標及び血行動態指標の異常は右室機能障害によるものと思われる。

左室充満と同様に、右室充満も右心房と右心室の受動的および能動的特性の複雑な相互作用により決定される。右室充満は心筋弛緩過程、能動的弾性特性、右室収縮、右心房充満圧、右心房収縮等の影響をうける。さらに、心室の相互関連、心膜の影響もうける事が報告されている。拡張早期の右心房右心室間の圧較差は急速流入期最大速度の重要な決定因子であるが、本研究では圧較差は測定していない。統計的には有意差をみとめなかったが、IV群においては右室拡張末期容積は他の群に比して大なる傾向にあった。したがって右室容積の大なることが容量負荷時の右室充満障害を引き起こした可能性がある。

〔結語〕

超音波パルスドブラ法を用いて虚血性心疾患における急性容量負荷の右室充満に及ぼす効果を検討した。デキストラン静注後、右室機能障害を有する群では三尖弁通過血流の急速流入期最大速度 $R(T)$ は増加せず、心房収縮期最大速度 $A(T)$ との比 $A(T)/R(T)$ は右室機能正常の患者群に比し有意に大であった。右心予備力を示す Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧はIV群で有意に低値を示し、さらに $R(T)$ の変化率は Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧と有意な正相関を示した。以上より超音波パルスドブラ法を用いた右室流入動態の評価は虚血性心疾患において右室機能障害の検出に有用であることが示された。

論文審査の結果の要旨

左室流入動態の観察は左室拡張能の評価に有用であり、従来心室造影法やシナチグラムが用いられていたが、近年、超音波パルスドブラ法が使用されるようになった。これまで右室拡張に関する検討

は殆ど行なわれていない。今回虚血性心疾患患者を対象に急性容量負荷を行い超音波パルスドプラ法を用いて右室流入動態を検討し、また同時に記録した血行動態指標との対比を行った。

【対象並びに方法】

対象は診断的心臓カテーテル検査を施行した正常洞調律の虚血性心疾患患者24名（陳旧性心筋梗塞19例，狭心症5例）である。また冠動脈造影及び左室造影にて異常を認めない7名を選び正常対象群（Ⅰ群）とした。虚血性心疾患を左室及び右室駆出率により3群に分類した。即ち左室駆出率50%以上，右室駆出率50%以上をⅡ群，左室駆出率50%未満，右室駆出率50%以上をⅢ群，左室駆出率50%未満，右室駆出率50%未満をⅣ群とした。

超音波パルスドプラ法による三尖波型の急速流入期最大速度をR（T），心房収縮期最大速度をA（T）とし， $A（T）／R（T）$ を右室流入動態の指標とした。容量負荷として低分子デキストラン200 mlを約5分間で静注した。一部の症例ではスワンガンツカテーテルを用いて血行動態を観察し，容量負荷前後の変化量すなわち Δ 1回拍出係数/ Δ 肺動脈楔入圧と Δ 1回拍出係数/ Δ 右心房圧を容量負荷時の左室，右室機能の指標とした。左室および右室造影により Simpson 法を用いて左室，右室容積並びに右室駆出率を求めた。

【結果】

1. 安静時の検討

各群における心拍数，収縮期血圧，肺動脈楔入圧，右心房圧および，一回拍出係数にはいずれも有意差を認めなかった。左室拡張末期容積は，Ⅰ，Ⅱ群に比して，Ⅲ，Ⅳ群で有意に大，左室駆出率は低値であった。右室拡張末期容積は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群に比してⅣ群で大，右室駆出率は低値であった。R（T），A（T）， $A（T）／R（T）$ にはいずれも群間差を認めなかった。

2. 容量負荷後の検討

容量負荷後，心拍数および収縮期血圧は各群において有意な変動をみなかった。肺動脈楔入圧と右心房圧は各群共に上昇した。一回拍出係数はⅠ群，Ⅱ群では有意に増加したが，Ⅲ群，Ⅳ群では変化しなかった。 Δ 一回拍出係数/ Δ 肺動脈楔入圧は，Ⅰ，Ⅱ群に比して，Ⅲ，Ⅳ群で有意に低値を示し， Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧はⅣ群で他群に比し低値であった。R（T）は，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群で上昇したが，Ⅳ群では不変であった。A（T）および $A（T）／R（T）$ は容量負荷にて有意な変動を示さなかったが，Ⅳ群の $A（T）／R（T）$ は他群に比した大であった。R（T）変化率は Δ 一回拍出係数/ Δ 右心房圧と有意な正相関を示した。

本研究では容量負荷を用いて右室流入動態を変化させて右室拡張機能障害の検出を試みた。その結果，右室機能障害を有する患者（Ⅳ群）では容量負荷後の三尖弁通過血流パターンが右室機能が正常患者（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ群）と異なり，容量負荷時三尖弁通過血流波形の急速流入期最大速度R（T）は上昇せず，右室拡張機能の指標である $A（T）／R（T）$ は他群に比して有意に大であった。これらの異常は右室拡張伸展性の障害によって生じているものと思われる。

本研究は従来ほとんど行なわれていなかった超音波パルスドプラ法を用いて右室流入動態の評価を行ない、虚血性心疾患における右室拡張機能障害の検出に有用であるとの重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。

よって、本研究者は、博士（医学）の学位を得る資格があるものと認める。