



Title	心不全患者における心エコー法を用いた血行動態評価法に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	村山, 迪史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第14862号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/85134">https://hdl.handle.net/2115/85134</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	doctoral thesis
File Information	Michito_Murayama_review.pdf, 審査の要旨



## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学） 氏名： 村山 迪史

審査委員	主査 教授	石津 明洋
	副査 教授	神島 保
	副査 准教授	加賀 早苗

## 学位論文題名

心不全患者における心エコー法を用いた血行動態評価法に関する研究

当審査は令和4年1月26日実施の公開発表によって行われた。（出席者約20名）

心不全患者数の増加は全世界的に著しく、今後も増加すると予想される。非侵襲的な心エコー法は、心不全の血行動態評価、早期診断や予後予測において中心的な役割を果たす。近年、右室の収縮機能が心不全の予後規定因子となることがわかってきたが、右室拡張機能については不明の点が多く、その評価法も十分に確立されていない。一方、左室の評価法はかなり成熟してきているが、左室拡張機能、とくに左室充満圧の評価はときには難しく、その判断に迷うことも少なくない。従って、心エコー法による右室拡張機能評価法の確立とより正確で汎用性の高い左室充満圧指標の構築は循環器診療における重要なテーマである。本論文では、心エコー法を用いた血行動態評価法に関する下記の3つの研究成果を示した。

## 1) 肺動脈弁逆流速度波形と三尖弁輪移動距離の解析に基づく右室硬さの評価

肺動脈性肺高血圧症患者では右室拡張機能の要素の一つである右室硬さが増大しており、これが予後規定因子となることが示された。右室硬さは、拡張後期の右室の圧変化と容積変化との比で表され、標準的には侵襲的な右室圧計測を必要とする。心エコー法により右室硬さを非侵襲的に評価できれば、これが右心不全顕在化の早期マーカーとしての役割を果たすと考えられるが、その方法論は確立されていない。肺動脈弁逆流速度波形にみられる心房収縮期の窪みは、右室圧a波に起因すると考えられ、窪みの直前と底の肺動脈・右室圧較差の差（PRPGD<sub>AC</sub>）から、心房収縮期の右室圧上昇を推定することができる。また、心房収縮期の三尖弁輪移動距離（TAPM<sub>AC</sub>）はこの時相の右室容積変化を反映すると考えられる。よって、両者の比は右室硬さを反映すると考えた。本研究では、心疾患患者81例を対象に、PRPGD<sub>AC</sub>/TAPM<sub>AC</sub>と侵襲的右室硬さ指標との対応を検討した。その結果、PRPGD<sub>AC</sub>/TAPM<sub>AC</sub>は、侵襲的右室硬さ指標と良好に相関し、右室硬さの増大に起因する右室拡張末期圧上昇の診断に有用であることが示された。

## 2) 心窩部アプローチにより記録した上大静脈血流速度を用いた右房圧の非侵襲的推定法の研究

右房圧の上昇は全身のうっ血による臓器障害を招来し、種々の心疾患患者において、その生命予後と強く関連する。その非侵襲的な評価法として、心エコー法による下大静脈から推定する方

法が広く使われているが、その精度は十分でないという指摘もある。上大静脈（SVC）流速波形の収縮期と拡張期順行波との比（S/D）も右房圧推定に有用であるとする少数の報告があるが、あまり普及していない。この記録には、通常、鎖骨上窩アプローチが用いられるが、心窩部アプローチを用いれば、下大静脈の観察に引き続いての評価が可能であり、かつ、右房入口部付近での血流の記録が可能と考えられる。本研究では、心疾患患者 98 例を対象に、心窩部アプローチによる SVC 流速波形の S/D と実測した右房圧との対応を検討した。その結果、心窩部アプローチによる SVC 血流の記録は十分に可能であり、S/D と右房圧との間には有意の負相関が認められ、かつ、下大静脈指標に対する付加的価値があることが示された。

### 3) 房室弁の開放時相差の視覚的評価に基づいたスコアリングによる左心不全血行動態評価法の開発

左室充満圧（左房圧）の上昇は、肺うっ血を介して呼吸困難を惹起し、患者予後と強く関連するため、心不全の管理においてこれを評価することは重要である。米国心エコー学会のガイドラインでは、複数の心エコー指標を組み合わせた総合的な左室充満圧の評価法が提唱されている。しかし、一定の割合で判定不能例が生じることや心房細動例への適用に制限を伴うことなどの問題があり、簡便で汎用性の高い左室充満圧指標の構築が望まれている。拡張早期における房室弁開放は生理的に三尖弁で先行するが、左房圧の上昇に伴って左房-左室圧交差時相が早期化すると僧帽弁の開放が先行するようになる。この現象は、断層心エコー法により視覚的に評価することが可能と考えられる。そこで、心疾患患者 119 例を対象に、断層心エコー法のための視覚的判定に基づく新しい左心不全の血行動態評価法（VMT スコア）による左室充満圧上昇の診断能と予後予測能を検討した。その結果、VMT スコアは左室充満圧上昇の診断に有用であり、かつ、ガイドラインの左室拡張機能分類に対する付加的価値を有することが示された。さらに、VMT スコアは、心不全治療後の心血管イベント発生の予測にも有用であった。

以上の研究成果の発表に対し、副査および主査から複数の質問があった。いずれの質問に対しても、著者は関連する研究や自身の検証結果を参照し、適切に回答した。本研究の成果は、心不全患者における非観血的かつ正確な血行動態評価を可能とするものであり、心不全診療に携わる医師や技師に、明日からの実務に役立つ新たな知見を提供しうるものとする。よって著者は、北海道大学博士（保健科学）の学位を授与される資格あるものとする。