



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	左室弛緩能・充満圧の推定における心エコー法による心筋ストレイン/ストレインレートと運動速度解析の有用性の比較に関する多施設前向き研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	林, 大知
Description	配架番号 : 2229
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第12125号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61729
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Taichi_Hayashi_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（医 学） 氏 名 林 大知

主査 教授 松居 喜郎
審査担当者 副査 教授 筒井 裕之
副査 教授 久下 裕司
副査 教授 玉木 長良

学 位 論 文 題 名

左室弛緩能・充満圧の推定における心エコー法による心筋ストレイン/ストレインレートと
運動速度解析の有用性の比較に関する多施設前向き研究

(A Multicenter Study of Strain/Strain rate versus Myocardial Velocity for Assessing Left
Ventricular Relaxation and Filling Pressure: SMAP study)

左室充満圧の上昇は心不全の主な症状の1つである呼吸困難の原因となり、左室充満圧上昇の前提には弛緩能の低下がある。したがって、左室弛緩能、充満圧を非侵襲的に計測することは心不全の発症の予測、診断にきわめて重要である。心エコー検査における左室弛緩能の指標には、組織ドプラ法による拡張早期僧帽弁輪運動速度（ e' ）があり、左室充満圧の指標には、パルスドプラ法による拡張早期左室流入血流速度（ E ）と e' の比である E/e' がある。これら指標は、計測の簡便性と優れた再現性のため広く用いられているが、その推定精度には、これまでの研究では単施設からの報告でもあり、疑問のあるところである。また、近年はスペックルトラッキング心エコー法（STE）の有用性も報告されているが、統一した見解はない。本研究では、多施設前向き観察研究により、①心カテーテル検査で計測した左室弛緩能、充満圧と、組織ドプラ指標の相関を再検討し、②心カテーテル検査で計測した左室弛緩能、充満圧と STE 指標の相関および、従来の指標である e' や E/e' に対する優位性を検討するとともに、STE 指標のなかで最も有用な指標を検討した。その結果、 τ と e' および左室平均拡張期圧（LV MDP）と E/e' の相関は従来の報告ほど強くはなく、長軸方向の STE 指標、特に E/LS は LV MDP と良好に相関し、左室充満圧を推定するうえで E/e' よりも優れている可能性があることを示した。

以上のような研究内容について、主査および副査の教授より、以下のような質問や意見があった。

- ① 計測方法の標準化は具体的にはどのように行ったのか。また、施設間での再現性について、 τ と e' 、LV MDP と E/e' の相関が低かったとの結果に影響与えてはいないのか。
- ② STE 指標の再現性はどうかだったのか。
- ③ STE で、心臓の拍動に伴い注目している心筋が断面から消えてしまうため、STE の精度が低下することはないのか。
- ④ 本文の図 5-4、左室充満圧上昇を予測するモデルの比較についてどういう意味なのか。

- ⑤ 疾患ごとの解析については行っていないのか。
- ⑥ E/e' と比べて、 E/LS はどういう疾患を対象としたらより有用であると考えられるのか。

上記質問に対して申請者は以下のように説明した。

- ① e' については中隔側、側壁側を計測し、平均値を求めた。施設間でのバラつきは多少あるものの、従来の報告ほど相関性がよくなかったという本研究の結論に影響を及ぼすものではないと考えたと返答した。
- ② ピークストレインや、拡張早期のストレインレートは、時間ーストレイン曲線および時間ストレインレート曲線でそのピークがはっきりしており、計測が容易であったことから、十分な再現性が得られた。等弛緩期 (IVR) のストレインレートについては、IVR というきわめて短い時間での解析、計測であるため、前者 2 つの指標と比較して、再現性は低下していたと返答した。
- ③ 特に、短軸断面では心臓の拍動に伴い、描出している断面が僅かにずれ (through plane 現象)、これが STE の精度に影響を及ぼしている可能性は考えられる。したがって、円周方向の STE 指標はこの影響を受ける可能性はある。ただし長軸方向の指標は、心尖部の 3 断面から計測しているため through plane 現象は生じにくく、円周方向指標ほどの影響はないと考えたと返答した。
- ④ E/A 単独で左室充満圧上昇を予測したよりも、 E/A に E/e' を加えて予測した場合、さらには E/A に E/e' と E/LS を加えて予測した場合の方が、LV MDP 上昇を診断する精度が高いということを意味すると返答した。
- ⑤ 本研究では、各疾患での解析を行うには n 数が少なく、統計学的に意味のある結果を出せていない。その代わりに、左室駆出率で 2 群に分けた解析や、左室肥大の有無で 2 群に分けた解析も行っている。いずれの群においても、 E/LS の有用性は言える。局所壁運動異常の影響を検討するため、局所壁運動異常のある症例を除外した上で解析を行ってもみたが、結果は変わらなかった。局所壁運動異常の影響が少ないのか、それとも n 数が少ないために結果が変わらなかったかはわからないと返答した。
- ⑥ e' は基本的には、中隔側、側壁側の僧帽弁輪の動きを見ている。一方、 LS は左室全体の長軸方向の動きを見ている。したがって、局所心筋の異常をきたしやすい疾患であれば、 e' よりも LS の方が異常を検知しやすい可能性が考えられると返答した。

いずれの質問に対しても申請者の返答は、自己の研究データや文献的考察に基づいており、概ね適切な回答であると判断した。審査員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士 (医学) の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。