

# 論文内容要旨

## 論文題目

Right atrial strain measured by 2D speckle-tracking echocardiography is associated with poor cardiac outcomes in patients with heart failure

(2次元スペックルトラッキング心エコー法で計測した右房ストレインは心不全患者の心予後不良を予測する)

責任講座： 内科学第一講座

氏 名： 永井 貴之

## 【内容要旨】(1,200字以内)

背景：右心不全は心不全患者の予後不良因子の一つである。右心機能評価は主に右室が対象とされてきたが、近年、二次元スペックルトラッキング心エコー図により右房機能評価が可能となった。これまでの研究で心室収縮期に心房が拡張し血液を貯留するリザーバー機能を表すリザーバー期右房ストレインが心拍出量や右房圧、肺高血圧と関係することが報告された。しかし右房ストレインと心不全患者の臨床的な予後との関連はいまだ不明である。本研究では、リザーバー期右房ストレインの低下が心不全患者の予後を予測するか検討を行った。

方法：当院に入院した心不全患者のうち、退院前に経胸壁心エコーを施行し、退院後のフォローアップが可能であった 226 例を対象とした。右房ストレインは二次元スペックルトラッキング法を用い従来の右房壁全体を対象としたリザーバー期右房全体ストレインと、中隔壁を除いたリザーバー期自由壁ストレインを計測した。主要エンドポイントは、心臓死と再入院または静注利尿薬の使用を要する心不全増悪の複合心イベントとした。

結果：中央値 1081 日のフォローアップ期間中、72 例で心イベントが発生した。心イベント群と非イベント群に分けて比較すると、リザーバー期右房全体ストレインはそれぞれ  $17.8 \pm 11.4\%$ 、 $24.5 \pm 12.7\%$  ( $p=0.0002$ )、リザーバー期右房自由壁ストレインはそれぞれ  $39.9 \pm 32.2\%$ 、 $58.6 \pm 35.2\%$  ( $p=0.0001$ )であり心イベント群で有意に低値であった。リザーバー期右房全体ストレインとリザーバー期右房自由壁ストレインはそれぞれ右室収縮指標やリザーバー期左房ストレインと中等度の相関を示した。リザーバー期右房全体ストレインとリザーバー期右房自由壁ストレインはそれぞれ推定右房圧の上昇に伴い低い値を示した。ROC 解析では、心イベントを予測するリザーバー期右房自由壁ストレインのカットオフ値は 51.5%で、感度 51%、特異度 79%、AUC 0.688 であった。リザーバー期右房自由壁ストレインの AUC は、リザーバー期右房全体ストレインや右房容積係数、右室自由壁長軸ストレイン、リザーバー期左房ストレイン、左房容積係数の AUC よりも高値であった。両者の中央値で 2 群に分けると、 Kaplan-Meier 解析ではリザーバー期右房全体ストレインおよびリザーバー期右房自由壁ストレインともに低値群で心イベント発生率が高かった。多変量 Cox 比例ハザード解析ではリザーバー期右房自由壁ストレインが独立した予後予測因子であった(ハザード比 0.65; 95%信頼区間 0.43-0.96;  $p=0.0383$ )。

結論：二次元スペックルトラッキング法で計測した右房ストレインは心不全患者における心イベントのリスク層別化に有用な新しい指標となりうると考えられた。

令和5年 12月 21日

山形大学大学院医学系研究科長 殿

## 学位論文審査結果報告書

申請者氏名： 永井 貴之

論文題目： Right atrial strain measured by 2D speckle-tracking echocardiography is associated with poor cardiac outcomes in patients with heart failure (2次元スペックルトラッキング心エコー法で計測した右房ストレインは心不全患者の心予後不良を予測する)

審査委員： 主審査委員

今田 恒夫



副審査委員

内田 敏郎



副審査委員

太田 康之



審査終了日：令和 5年 12月 20日

### 【 論文 審査 結果 要 旨 】

現在、心疾患は日本人の死因第2位であり、中でも心不全は今後も増加が予想される重要な疾患である。これまで心不全の予後評価には主に左室機能が用いられてきたが、左心系のみでは評価が困難な病態があり、右心系、特に心臓のどの部位の障害でも影響を受ける右房の評価の必要性が指摘されている。近年、心エコーで心筋の小斑点(スペックル)を経時的に追跡する二次元スペックルトラッキング法を用いて、心筋の伸び縮み(ストレイン)を定量的に評価する方法が簡便な右房の評価法として使用されるようになった。

本研究では、血液貯留により拡張するリザーバー期の右房ストレイン(RASr)が、既知の指標とは独立して、心不全患者の予後を予測するか明らかにすることを目的としている。対象者は、2013年から2020年に入院した初回心不全患者の中で、退院時に心エコーを行い、その後の追跡が可能であった連続226成人症例である。退院時の右房全体と右房自由壁のRASr値と複合エンドポイント(心臓死、再入院、静注利尿薬を要する心不全増悪)との関連を検討した。

観察期間中(中央値1081日)に72例のイベントが発生した。右房全体・右房自由壁RASr値は、ともにイベント発生群では非発生群よりも有意に低値で、推定右房圧の上昇に伴い低下した。また、これらの指標は右室収縮指標やリザーバー期左房ストレインと中程度の相関を示した。ROC解析での右房自由壁RASrのAUC値は、右房全体RASr値や従来の右心系・左心系指標のAUC値よりも高値であった。右房全体・右房自由壁RASrの中央値で2群に分けた Kaplan-Meier 解析では、右房全体・右房自由壁RASr高値群でイベント発生率が高く、多変量Cox比例ハザード解析では、右房自由壁RASr高値が心イベントの独立した関連因子であった。これらの結果から、RASrは心不全患者の心イベントリスクの層別化に有用な指標であることが示唆された。

本検討は、従来、評価不十分であった右心系機能を簡便に評価できる指標RASrに着目し、RASrが心不全患者の独立した予後因子となることを明らかにした点から、臨床的また学術的に重要な知見である。また、その解析方法、考察も適切である。しかし、心不全の定義がやや不明瞭な点、対象者に除外項目がある点について、記載に修正を加えることが望まれる。総合的に、本研究論文は、十分な学術的意義があり、適切な研究手法を用いて得られた医療に関連する研究成果を含むことから、指摘事項を改善することで、学位論文に値すると判断される。