

平成21年9月

# 天木 誠 学位論文審査要旨

主 査 西 村 元 延  
副主査 重 政 千 秋  
同 久 留 一 郎

## 主論文

Usefulness of three-dimensional echocardiography in assessing right ventricular function in patients with primary pulmonary hypertension

(原発性肺高血圧症患者の右室機能評価における3次元心エコー図法の有用性)

(著者：天木誠、中谷敏、神崎秀明、京谷晋吾、中西宣文、重政千秋、久留一郎、北風政史)

平成21年 Hypertension Research 32巻 419頁～422頁

# 学位論文要旨

## Usefulness of three-dimensional echocardiography in assessing right ventricular function in patients with primary pulmonary hypertension

(原発性肺高血圧症患者の右室機能評価における3次元心エコー図法の有用性)

原発性肺高血圧症における右室機能は本疾患の重症度や予後を反映するとされるが、右室機能を定量的に評価する指標は確立されていない。心室内圧上昇の時間微分( $dP/dt$ )は右室の収縮機能に関する一つの指標ではあるが容量依存性であるという限界を持つ。そのため、右室前負荷の指標である右室容量(EDV)でこれを除した $dP/dt/EDV$ が容量非依存性の右室収縮機能の指標として提唱されていた。しかしこれまで、複雑な形態をした右室容量を正確に計測することは極めて困難であった。近年開発された3次元心エコー図法は形態にかかわらず容積を正確に求めることが可能である。本研究では、原発性肺高血圧症に対してドプラ波形より推定された $dP/dt$ を3次元心エコー図法で求めたEDVで除した非侵襲的指標 $dP/dt/EDV_{3D}$ が侵襲的に求められた右心カテーテル検査による指標や重症度と相関があるかを検討した。

### 方法

右心カテーテル検査予定の原発性肺高血圧症患者13例(男性4例、女性9例;26歳~73歳:平均 $41 \pm 20$ 歳)を対象とした。右心カテーテル検査施行1週間以内に3次元心エコー図法、6分間歩行での距離計測および末梢血中脳性ナトリウム利尿ペプチド(BNP)濃度の計測を行った。右心カテーテル検査では肺動脈楔入圧を含めた心内圧を計測し、肺動脈内より得られた血液サンプルより混合静脈血酸素分圧を計測した。心拍出量はFick法により計測し、肺血管抵抗は平均肺動脈圧と肺動脈楔入圧の差を心拍出量で除して計測した。右室の $dP/dt$ は三尖弁逆流の連続ドプラ流速波形から求めた。右室拡張末期容積は、2次元2断面シンブソン法( $EDV_{2D}$ )および3次元心エコー図法( $EDV_{3D}$ )より各々計測し、右室 $dP/dt/EDV$ は $EDV_{2D}$ および $EDV_{3D}$ を用いて計算した。

### 結果

対象とした13例全ての患者がニューヨーク心臓協会(NYHA)心機能分類クラスIIおよびIIIであった(クラスII:7例)。また39%の患者ではプロスタサイクリン製剤であるエポプロステロール持続静注が行われていた。右心カテーテル検査での平均肺動脈圧は42から74 mmHgであり、心係数は1.4から2.7 l/minであった。6分間歩行距離はNYHA心機能分類クラスIIIの患者のほうがクラスIIの患者よりも有意に短かった。 $EDV_{3D}$ は右心血行動態の指標とより良好な相関を認めた(心係数  $r=-0.69$ ,  $p<0.01$ 、平均右房圧  $r=-0.65$ ,  $p<0.05$ 、混合静脈血酸素分圧  $r=-0.70$ ,  $p<0.01$ )。一方、 $EDV_{2D}$ は平均右房圧との相関を認めたが、心係数および混合静脈血酸素分圧とは相関を認めなかった。また、 $dP/dt/EDV_{3D}$ は右心血行動態の

みならず（心係数  $r=0.60$ ,  $p<0.05$ 、平均右房圧  $r=-0.55$ ,  $p<0.05$ ）、疾患の重症度の指標であるBNPと有意な相関を認めた（ $r=-0.61$ ,  $p<0.05$ ）。一方、 $dP/dt$ や $dP/dt/EDV_{2D}$ はいずれの指標とも有意な相関は認めなかった。

## 考 察

3次元心エコー図で求められた $EDV_{3D}$ および $dP/dt/EDV_{3D}$ は原発性肺高血圧症の重症度と相関するとされる右心カテーテル検査結果および血液学的データとの間に良好な関係が得られた。これまで心エコー図法による原発性肺高血圧症の重症度評価は定性的な評価方法しか確立されておらず、定量的評価は侵襲的な右心カテーテル検査による血行動態指標を用いざるを得なかった。今回の結果から、3次元心エコー図法で求めた $dP/dt/EDV_{3D}$ は原発性肺高血圧症の重症度を非侵襲的に定量評価できる可能性を示した。3次元心エコー図で求められた $EDV_{3D}$ および $dP/dt/EDV_{3D}$ により、右心カテーテル検査実施が危険と考えられる重症患者や、薬剤投与前後など繰り返し評価することが必要な症例において特に有用と考えられた。

## 結 論

原発性肺高血圧例において3次元心エコー図法を用いて非侵襲的に求められた右室 $dP/dt/EDV$ および $EDV$ は本疾患の重症度評価に有用であることが示唆された。