



Title	心エコーによる左室充満圧推定スコアの呼吸困難患者における急性心不全診断への適用 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	玉置, 陽生
Description	配架番号 : 2839
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第15905号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92125
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	TAMAKI_Yoji_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（医学） 氏名 玉置 陽生

学位論文題名

心エコーによる左室充満圧推定スコアの呼吸困難患者における急性心不全診断への適用
(Application of an Echocardiographic Scoring System of Left Ventricular Filling Pressure to Diagnose Acute Heart Failure in Patients Complaining Dyspnea)

【背景と仮説、目的】呼吸困難は急性心不全の主症状である。急性心不全は致死的な病態であり、一般外来、入院病棟、救急外来と場所を選ばず発生しうる **common disease** である。そのため、すべての医師は呼吸困難を訴える患者を診療し、急性心不全の診断に関与する可能性がある。しかし、急性心不全診断はその正確さと同様に確定診断から治療までの時間経過も重要であり、診断の遅れは救命率を低下させる。急性心不全の迅速かつ正確な診断において心エコー法は重要な役割を果たしているが、心エコー法による急性心不全の診断、特に心原性肺水腫を伴う左室充満圧の上昇を推定するためには、ドプラ法の利用を含む熟達した心エコー技術を要する。加えて、現在用いられている左室充満圧上昇を判定する心エコー法のアルゴリズムには、時間を要する、判定不能例が存在する、心房細動例には適用できないといった限界が存在する。このため、特に循環器を専門としない医師にとっては急性心不全の正確な診断が困難である。一方で、近年、肺エコーで観察される **multiple B** ラインが肺うっ血の検出に有用と報告され、救急診療で用いられている。

近年我々が報告した、断層心エコー画像の視覚的評価により僧帽弁と三尖弁の開放の順序を判定し左室充満圧推定を行うスコアリングシステム (**visually assessed time difference between the mitral valve and tricuspid valve opening score: VMT** スコア) は、迅速かつ簡便に呼吸困難を訴える患者の急性心不全を鑑別診断できる可能性がある。そのため、すべての医師が遭遇する状況を想定し、一般外来、入院病棟、救急外来において急性の呼吸困難を呈した患者における **VMT** スコアの急性心不全診断能を検証し、肺エコーとの適切な併用方法を検討した。

【対象と方法】本研究は単施設の前向き観察研究である。対象は2021年4月から2022年6月までに北海道大学病院の一般外来、入院病棟、救急外来において急性の呼吸困難の精査目的に心エコー検査の依頼があった連続症例とした。対象は心エコーおよび他の臨床所見をもとに、**VMT** スコアおよび肺エコーの情報を盲検化した循環器専門医により、欧州心臓病学会のガイドラインに従って急性心不全の有無が診断された。一方、診断結果および他の臨床所見を盲検化した循環器内科医が **VMT** スコアと肺エコー所見を判定した。その後、それらの結果の整合性を確認し、**VMT** スコアおよび肺エコーの急性心不全診断能を判定した。

【結果】研究期間中122例の候補者から、画質不良であった1例を除外し121例を解析対象とした。そのうち33例 (27%) が急性心不全と診断された。急性心不全診断における感度および特異度は、**VMT** スコアでそれぞれ94%、88%、肺エコーでそれぞれ64%、84%であった。受信者動作特性曲線から得られる曲線下面積は **VMT** スコアで0.91、肺エコーで0.74であり、**VMT** スコアで有意に高かった ($p=0.002$)。急性心不全診断において有用なほかの臨床指標を含んだ多重ロジスティック回帰分析においても、**VMT** スコアは独立して急性心不全診断と関係していた。

【考察】検査室で行う包括的なエコーとの対比で、近年 **point of care ultrasound (POCUS)** という、臨床医がベッドサイドで行うエコーの臨床応用が活発に議論されている。経胸壁心エコー分野においても **focus cardiac ultrasound (FoCUS)** という、取得画像を絞ることで迅速診断を行う技法が発展して

きている。しかしこの FoCUS では直接的に左室充満圧を推定することができないため、心疾患の有無を検出することはできても、それに基づく左室充満圧の上昇は検出できない。したがって、今回の対象症例のような急性の呼吸困難を呈している患者群に FoCUS を適用した場合には、偽陽性が増加することが予想される。また、左室駆出率の保持された心不全では、FoCUS で異常を検出しづらいため、偽陰性となることも想定される。

今回、我々の提唱した VMT スコアは、FoCUS により取得できる画像（心尖部あるいは心窩部四腔像、および心窩部下大静脈像）で判定できる左室充満圧推定指標であり、限られた検査時間および環境での運用に適していると考えられる。また、本研究において、VMT スコアが急性心不全に対して高い診断精度を有していることが示された。さらに、現在 FoCUS に明確に含まれてはいないが、急性心不全の診断に有用とされている肺エコーと比較しても良好な診断能を有していることが認められた。これは肺エコーが急性心不全による肺水腫と、間質性肺炎や急性呼吸促迫症候群 のような、間質の水分量が増加する病態を区別できないことに起因する偽陽性の増加や、左室充満圧上昇による呼吸困難の出現が肺水腫に先行することによる偽陰性が影響していると考えられる。特に本研究においては肺合併症を有している患者が比較的多く存在し、それが本研究における肺エコーが既報に比して低い診断精度を示した原因と考えられる。既報においても肺エコーの急性心不全診断能は一貫しておらず、この原因の一つとしてそれぞれの研究の検査前確率の違いが指摘されており、低い検査前確率の集団に対しては低い診断能を示す可能性が示唆されている。そのため、本研究の患者群を VMT スコアにより層別化した後に肺エコーを適用するアルゴリズムを考案した。これにより事前確率が高い層に対して肺エコーを用いることが可能となり、このアルゴリズムの適用により肺エコーの精度も向上すると見込まれる。

【結論】 VMT スコアは呼吸困難を呈する患者の急性心不全の鑑別において、高い診断精度を示した。VMT スコアと肺エコーを併用した簡便なアルゴリズムにより、非循環器医含むすべての医師が迅速かつ正確な急性心不全診断を行える可能性がある。