

Comparison between invasive mean pulmonary artery pressure and Doppler derived peak tricuspid regurgitation pressure gradient

Naoko Sawada¹⁾, Takayuki Kawata¹⁾, Masao Daimon²⁾, Koichi Kimura¹⁾, Tomoko Nakao²⁾, Megumi Hirokawa¹⁾, Jumpei Ishiwata¹⁾, Boqing Xu²⁾, Masafumi Watanabe¹⁾, Yutaka Yatomi²⁾, Issei Komuro¹⁾

The University of Tokyo hospital department of cardiovascular medicine¹⁾, Tokyo, Japan

The University of Tokyo hospital department of clinical laboratory²⁾, Tokyo, Japan

Background: The definition of pulmonary hypertension is defined as an increase in mean pulmonary artery pressure (PAP) ≥ 25 mmHg at rest as assessed by right heart catheterization. Nevertheless, most of previous studies have compared Doppler derived systolic PAP with that by invasive catheterization to assess the accuracy of Doppler method. Those studies showed that despite correlation between both values exist, pressure estimation from tricuspid regurgitation (TR) velocity may be inaccurate in the individual patient. However, screening is used to determine the presence or absence, not necessarily the severity of disease. From this standpoint, the cutoff value of TR pressure gradient to estimate mean PAP ≥ 25 mmHg assessed by invasive method is unclear.

Purpose: The purpose of the present study was to explore the best cut-off value of TR pressure gradient for detecting PH in comparison with mean PAP measured by catheterization.

Methods: We studied 189 patients (58 ± 17 years, 106 male) with heart diseases who underwent right heart catheterization. Echocardiography was performed within 24 hours of invasive evaluation. The continuous wave Doppler measurement of peak TR velocity was recorded according to the guidelines.

Results: Median mean PAP and median TR pressure gradient were 16 (inter quartile range, 12, 26) mmHg and 27 (inter quartile range, 21, 37.5) mmHg, respectively. In total, 26% of patients had PH. Indications for invasive measurements were ischemic heart disease (28%), pulmonary hypertension (24%), post heart implantation (20%), cardiomyopathy (14%), valvular heart disease (10%), arrhythmia (3%) and congenital heart disease (1%). From the receiver-operating characteristics curve, the optimal TR peak pressure gradient cut-off for detecting PH was 36mmHg (sensitivity, 90%; specificity, 93%; area under the curve = 0.95).

Conclusion: From this comparative ultrasound-catheterization study, the optimal TR peak gradient cut-off for detecting PH was 36mmHg with high sensitivity and specificity. Although PH cannot be reliably defined by a cut-off value of TR pressure gradient and other echocardiographic PH signs should be combined to assess the probability of PH, our result is useful information to consider further investigation of PH as recommended in guideline.

心エコー図法による三尖弁逆流の圧較差によって肺高血圧症をどの程度正確に推定できるか

澤田直子¹、川田貴之¹、大門雅夫²、木村公一¹、中尾倫子²、廣川愛美¹、石渡惇平¹、徐博郷²、渡辺昌文¹、矢富裕²、小室一成¹

1)東京大学医学部附属病院循環器内科

2)東京大学医学部附属病院検査部

【背景】 肺高血圧症の診断基準は、カテーテルを用いて肺循環駆動圧である平均肺動脈圧 $\geq 25\text{mmHg}$ と定義されている。一方、肺高血圧のスクリーニングは、日常臨床では非侵襲的な心エコー図が用いられる。ドプラ法による三尖弁逆流の圧較差とカテーテルによる平均肺動脈圧の関連を調べた報告は少ない。

【目的】 右心カテーテル検査での平均肺動脈圧 $\geq 25\text{mmHg}$ を診断するための、心エコー図での右房-右室間圧較差のカットオフ値を求める。

【方法】 右心カテーテル検査を施行した心疾患のある患者 189 名(平均年齢 58 ± 17 歳,男性 56%)を対象にした。心エコー検査は右心カテーテル検査の前後 24 時間以内に施行した。ガイドラインに沿って三尖弁逆流を連続波ドプラ法で測定し簡易ベルヌーイ式で圧較差を算出した。

【結果】 平均肺動脈圧と右房-右室間圧較差の中央値はそれぞれ 16(四分位数範囲 12, 26)mmHg、27(四分位数範囲 21, 37.5)mmHg であった。全患者の 26%が肺高血圧症であった。患者背景は、虚血性心疾患(28%)、肺動脈性肺高血圧症(24%)、心移植後(20%)、心筋症(14%)、弁膜症(10%)、不整脈(3%)、先天性心疾患(1%)であった。ROC 曲線から求めた、肺高血圧症診断における右房-右室間圧較差の最適なカットオフ値は 36mmHg であった(感度 90%、特異度 93%、AUC=0.95)。

【結語】 肺高血圧診断における右房-右室間圧較差の最適なカットオフ値は 36mmHg であり、感度・特異度ともに高かった。肺高血圧診断には右房-右室間圧較差のみならず、右心系のサイズや下大静脈から推定した右房圧などの他の心エコーサインを併せて評価することが重要であるが、今回の結果は肺高血圧症のスクリーニングにおいて重要な指標になると考えられる。

質疑応答

質問 1:

今回の研究で右房圧は検討しなかったのか？

応答 1:

右房圧も実際右心カテーテルで計測し、心エコーで下大静脈径と呼吸性変動を計測し推定右房圧を求めた。しかし現在の ESC 肺高血圧ガイドラインでは、心エコーによる右房圧の推定が不正確であることから、肺高血圧のスクリーニングに三尖弁圧較差をメインで用いるように記載されている。そのため今回は、三尖弁圧較差に絞ってまとめた。

質問 2:

心エコーで求めた推定収縮期肺動脈圧は、右心カテーテルの計測値と比べて過大評価、過小評価どちらが多かったか？

応答 2:

心エコーと右心カテーテルでの収縮期肺動脈圧はエコーの方が過大評価する傾向にあった。(収縮期肺動脈圧をエコーで推定する正バイアスは 6.5mmHg であった。(95%誤差許容範囲 -13.5mmHg～26.5mmHg))

- ① TR jet が不明瞭な場合にドプラの血流速度を過大評価しやすいこと、
- ② 今回の検討は心エコーとカテーテルが同時検査ではないため、カテーテル検査当日に脱水状態に傾いているとエコーの方が推定圧を過大評価する可能性がある、等の理由が考えられる。