

## Incremental Value of Rest Echocardiographic Findings over Conventional Stress Echocardiography for Diagnosing Myocardial Ischemia

Hiroto Utsunomiya, Takayuki Hidaka, Yasuki Kihara

Department of Cardiovascular Medicine, Hiroshima University Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima, Japan

**Background:** The summation of aortic valve calcification (AVC), mitral annular calcification (MAC), and aortic root calcification (ARC) to a heart calcification score improves the predictability with respect to mortality. There are few studies using both dobutamine stress echocardiography (DSE) and several rest echocardiographic measurements to predict myocardial ischemia. Thus, we evaluated the incremental value of rest echocardiographic findings that may predict ischemia on myocardial perfusion imaging (MPI) and/or fractional flow reserve (FFR).

**Methods:** Both DSE and MPI were performed in 87 patients with suspected coronary artery disease scheduled for invasive coronary angiography (ICA). Based on baseline echocardiography, left anterior descending artery diastole-to-systole velocity ratio (LAD-DSVR), calcification score (calculated by summing up of the AVC, MAC, and ARC variables: ranged 0 to 3), and positive myocardial velocity during isovolumic relaxation phase ( $V_{IVR}$ ) detected by color-coded tissue Doppler imaging were determined. Ischemia was defined as a summed difference score  $> 3$  by MPI and/or FFR  $< 0.80$  by ICA.

**Results:** Ischemia was observed in 54% ( $n = 47$ ) of patients. Multivariate analysis showed that LAD-DSVR (OR [95%CI] 4.9 [1.6-14.6],  $p = 0.006$ ), calcification score (3.0 [1.4-6.1],  $p = 0.003$ ), and the segment number of positive  $V_{IVR}$  (1.8 [1.4-2.4],  $p < 0.001$ ) were independent predictors of ischemia, as well as the segment number of stress-induced regional wall motion abnormalities (RWMA) (2.8 [1.5-5.1],  $p = 0.001$ ). Figure shows that the addition of RWMA to the baseline clinical characteristics provided a significant incremental value for the prediction of ischemia (C-statistics: 0.653 to 0.802;  $p < 0.001$ ), and an adjunctive significant incremental value was achieved with the addition of rest echocardiographic findings such as LAD-DSVR, calcification score, and positive  $V_{IVR}$  (C-statistics: 0.802 to 0.914;  $p = 0.03$ ).

**Conclusion:** Rest echocardiographic variables describing impaired LAD flow, degree

of the valvular and aortic root calcification, and extent of the delayed ejection motion of the myocardium are predictive for ischemia on MPI and/or FFR. Integration of rest echocardiographic findings improves identification of patients with a higher likelihood of ischemia.

## 心筋虚血診断において安静時心エコー所見は付加的価値を有する —ドブタミン負荷心エコーとの組み合わせ—

宇都宮 裕人, 日高 貴之, 木原 康樹

広島大学病院 循環器内科

**背景:** 心臓石灰化所見は心血管死と関連するとされ, これは安静時心エコーで簡便かつ正確に診断が可能である. しかし, 安静時心エコー所見と負荷心エコーを組み合わせることにより虚血診断能が向上するかについての検討はない.

**方法:** 87例の狭心症疑い例に, ドブタミン負荷心エコーを施行した. 安静時心エコー所見として, ①左前下行枝遠位部における拡張期収縮期平均血流速度比 (left anterior descending artery diastolic-to-systolic velocity ratio: LAD-DSVR), ②心臓石灰化スコア (total heart calcification score: THC score), ③カラー組織ドプラ法で検出した等容性拡張期における心筋移動速度陽性波 (Positive myocardial velocity during isovolumic relaxation phase:  $V_{IVR}$ ) の3項目を評価した. 心筋虚血の診断は, 心筋シンチグラフィまたはカテーテルでの部分冠血流予備量比で行った.

**結果:** 心筋虚血は47例 (54%) で認められた. 多変量ロジスティック回帰分析では, 負荷時の壁運動異常と共に, LAD-DSVR (1減少あたり, オッズ比 [95%信頼区間] 4.9 [1.6-14.6]), THC score (3.0 [1.4-6.1]), およびpositive  $V_{IVR}$  セグメント数 (1.8 [1.4-2.4]) が心筋虚血の独立した危険因子であった. 臨床背景に負荷心エコーを組み合わせるとC統計量は有意に増加したが, 上記の安静時所見を組み合わせることで, C統計量のさらなる増加が認められた ( $p = 0.03$ ).

**結論:** 安静時心エコーと負荷心エコー, 双方から得られる情報を統合することにより, 心筋虚血診断能を向上させる可能性がある.

Q: 冠動脈血流の検出は全例で可能だったか?

A: 87例全例で左前下行枝遠位部の血流を検出し得たが, その内7例ではドプラ信号を増強するためのコントラスト剤併用を行った.

Q: 本研究では, ドブタミン負荷心エコーによる虚血診断能が従来報告よりも低い (感度 52%, 特異度 90%) がなぜか?

A: 今回の検討では負荷心エコーでの偽陰性が多く見られ, 感度低下の原因となっていた. 負荷心エコーが偽陰性となる要因はこれまでもいろいろと報告されているが, 今回特に関連があると思われるのは患者背景に左室肥大, とりわけ求心性リモデリング例が多く見られた点である. 求心性リモデリング例では, ドブタミン最大量投与時

においても十分な wall stress がかかりにくく、虚血誘発に至らない可能性がある。また、心内腔が小さく非虚血部位の過収縮を起こしやすいため、虚血部位が牽引され、陰性と判断してしまう要因になる。

Q: per patient での解析のみのようであるが、per vessel での解析も行ったか？

A: 今回は、安静時心エコー所見の 3 項目の中に冠動脈(前下行枝)血流を入れたため、各冠動脈支配領域における虚血診断能の解析までは呈示しなかった。また、per vessel 解析を行うには症例数が少ないと考えられ、今後の検討課題としたい。