

Diagnostic Efficacy of Velocity Vector Imaging for Detecting Acute Myocardial Ischemia

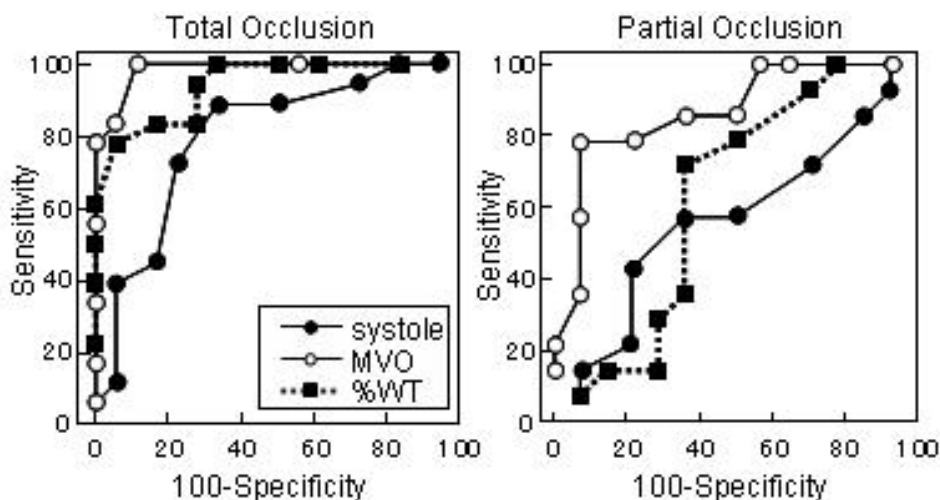
Kasumi Masuda, Toshihiko Asanuma, Ayumi Uranishi, Asuka Taniguchi, Fuminobu Ishikura, Shintaro Beppu
Osaka University, Suita, Osaka, Japan

Background: Velocity Vector Imaging (VVI) can display the velocity of endocardium as a vector overlaid onto the B-mode images. However, its diagnostic efficacy for identifying ischemia has not been revealed.

Methods: In 18 open-chest dogs, the left circumflex artery was occluded totally and/or partially, in which the flow was reduced by $45\pm 9\%$ of that at baseline. Short-axis images were acquired at baseline and during ischemia using a Sequoia ultrasound system. The risk area was evaluated by real-time contrast echo. In the center of risk area, three measurements were compared: peak systolic radial velocity, radial velocity at the mitral valve opening (MVO), and %wall thickening (%WT). The sensitivity and specificity for detecting ischemia were calculated by the receiver operating characteristics (ROC) curve analysis.

Results: In a total occlusion model, radial velocity at the MVO demonstrated the best sensitivity and specificity, although other two parameters showed relatively good accuracy (figure). In a partial occlusion model, radial velocity at MVO significantly increased, indicating postsystolic shortening during ischemia, in comparison with that at baseline (ischemia: -0.12 ± 0.6 , baseline: -0.96 ± 0.7 cm/s, $p < 0.01$). On the other hand, neither %WT nor peak systolic radial velocity did change significantly. The ROC curve analysis demonstrated that radial velocity at the MVO was more sensitive and specific for diagnosing myocardial ischemia than other parameters (figure).

Conclusion: The analysis of postsystolic shortening using VVI permits better diagnostic efficacy for detecting acute myocardial ischemia than conventional parameters of systolic wall motion.



急性心筋虚血における VVI による診断能の評価

増田佳純、浅沼俊彦、浦西歩美、谷口明日香、石蔵文信、別府慎太郎
大阪大学大学院 医学系研究科 機能診断科学講座

【背景】 Velocity Vector Imaging (VVI)は、断層エコー上で心内膜の個々の点を自動的に追跡し、その動きをベクトルとして表示する新しい心機能評価法である。

【目的】 急性心筋虚血時の壁運動異常を VVI がどの程度の精度で検出可能か検討すること。

【方法】 麻酔開胸犬を用いて、左回旋枝の完全閉塞または flow-limiting 狭窄(安静時血流の $45\pm 9\%$)を作製し、その前後での左室短軸像を Sequoia (持田シーメンス) で取得し、オフラインで VVI を解析した。リスクエリアにおける収縮期最大 radial velocity (V_{sys}) と僧帽弁開放(MVO)時の radial velocity (V_{MVO}) を求め、断層像からの壁厚変化率 (%WT) と比較した。

【結果】 完全閉塞時、リスクエリアの V_{sys} 、%WT は閉塞時と比べ有意に低下し、 V_{MVO} は有意に増加した。ROC 曲線による閉塞診断精度は、%WT で感度 78%、特異度 94%、 V_{sys} で感度 72%、特異度 83%、 V_{MVO} で感度 100%、特異度 89%であった。

一方 flow-limiting 狭窄時では、 V_{MVO} は有意に増加したが、 V_{sys} と %WT は変化しなかった。

ROC 曲線による狭窄診断精度は、%WT で感度 71%、特異度 64%、 V_{sys} で感度 50%、特異度 79%であったのに対し、 V_{MVO} では感度 79%、特異度 93%であった。

【結語】 収縮期壁運動異常評価では同定困難な flow-limiting 狭窄時においても、VVI で MVO 時の radial velocity を評価することにより虚血を同定可能である。

質疑応答

質問：VVI を使うことによって、どの程度の虚血を検出できるのか。

応答：今回は、冠動脈血流が 30%~60%低下する虚血にて検討した。このため、より軽度なレベルの狭窄における診断精度は不明であり、今後検討する予定である。

質問：コントラストエコー法 (MCE) を用いて虚血の評価を行ったか。

応答：MCE は虚血エリアを評価するためにのみ用いたため、MCE で定量的に虚血の評価はしていない。

質問：どのセグメントを評価したのか。

応答：MCE で検出した虚血エリアの中心の 5 点において VVI の評価を行った。