

An Experimental Study of Prediction of the Coronary Bypass Stenosis by Intravenous Myocardial Contrast Echocardiography: Delay of Opacification of Coronary Bypass Region Depends on Bypass Flow

Fuminobu Ishikura, Haruka Kobayashi, Keisuke Matsushita, Toshiaki Hamada, Hiroaki Ueda, Shintaro Beppu. School of Allied Health Sciences, Osaka University, Osaka, Japan

Background: There were few reports about myocardial opacification using intravenous myocardial contrast echocardiography (MCE) in a patient of aorto-coronary bypass, while it has been revealed that iv MCE is useful for diagnosing the stenosis of the native coronary artery.

Purpose: The aim of this study is to clarify the characteristic of the myocardial opacification via the coronary bypass graft.

Methods: The subjects were 11 beagles, whose left circumflex artery was bypassed from the carotid artery. The bypass flow was measured by the electromagnetic flow meter attached to the bypass tube with 2ml net volume. MCE was performed with 0.1mg iv Optison (MBI) during short axis view recording using ECG-triggered mode at end-systole and harmonic (2.5/5.0MHz) mode. Background-subtracted videointensity at the lateral wall (perfused area by the bypass) and the septal wall (perfused area by the native coronary artery) was measured over 50 cardiac beats, and calculated their peak intensity (PI).

Results: The time of PI of the lateral wall (Peak2) was delayed from that of the PI of the septal wall (Peak1) due to longer pathway of bypass tract as expected. PI of the septal wall at Peak1 was higher than PI of lateral wall at Peak2 (71±15 vs. 48±12, $p<0.01$). In the range of bypass flow from 12 to 38ml/min (22.6±7.0ml/min), the time delay of PI between the lateral wall and the septal wall ranged from 2.6 to 8.0 sec (5.9±1.4 sec), indicating a good reverse correlation between the bypass flow volume and the time delay. The calculated time delay (2ml x 60 sec /bypass flow) well correlated with the time delay from MCE ($r=0.72$, $p<0.05$)

Conclusion: In the coronary bypass model, the myocardial opacification of bypass territory was delayed, correlating inversely with the bypass flow volume. This study indicates the iv MCE is useful for diagnosing the bypass stenosis.

経静脈性心筋コントラストエコー法を用いた冠動脈バイパス狭窄の推定のための実験的検討 -造影遅延時間とバイパス血流量の関係-

大阪大学 医学部 保健学科 医用物理学講座

石蔵文信、小林春香、松下恵介、浜田聡明、上田宏昭、別府慎太郎

【背景】経静脈性心筋コントラストエコー法は冠動脈狭窄の診断に有用とされているが、冠動脈バイパスを施行した患者への検討はほとんどない。【目的】内胸動脈グラフトモデルでの経静脈性心筋コントラストエコー法の特徴を検討すること。【方法】頸動脈-回旋枝バイパスを施行した麻酔開胸犬11頭を対象とした。用いた頸動脈-回旋枝バイパスは2mlの容量で、その流量は超音波血流計で測定した。経静脈性心筋コントラストエコー法はsecond harmonic法(2.5MHz送信・5.0MHz受信)、送信間隔を1心拍・に1回収縮末期とし、FS-69, 0.1mlを末梢静脈投与し、乳頭筋レベルの左室短軸像を記録した。側壁(バイパスにより灌流)と中隔(生来の冠動脈により灌流)のバックグラウンドを引いた輝度値を測定し、そのピーク輝度と時間のずれを計算した。【結果】側壁の輝度のピークはバイパスを迂回する血流のため中隔の輝度のピークより遅れる。また、中隔のピーク輝度値は側壁のピーク輝度値より高値を示した。バイパスの流量は12-38ml/分(平均22.6 \pm 7.0ml/分)で、ピークの輝度の遅れは2.6-8.0秒(平均5.9 \pm 1.4秒)であり、両者には良好な逆相関を認めた。計算式から求めた遅延時間(2ml x 60秒/バイパス血流量)は経静脈性心筋コントラストエコー法で得られた遅延時間とよく相関した($r=0.72$, $p<0.05$)。【考察】冠動脈バイパスモデルでは、冠動脈バイパス部位は正常部位より造影が遅延し、その遅延時間はバイパス流量に反比例した。このことから、経静脈性心筋コントラストエコー法は冠動脈バイパスの狭窄の診断に有用である可能性が示唆された。

質問とコメント

1. 元来の回旋枝の処置はどうしたのか?

回答: 回旋枝の起始部で完全に結紮し、回旋枝領域の灌流はバイパスからのみである。

2. 側壁のピーク輝度値が中隔のピーク輝度値より低下した理由は?

回答: よくわからないが、バイパスを迂回する間に、バブルが自然崩壊し中隔よりも輝度が落ちるのではないかと?