

The course of acute ischemic mitral regurgitation and three-dimensional mitral complex geometry after primary percutaneous coronary intervention for myocardial infarction

Shun Nishino, Nozomi Watanabe, Toshiyuki Kimura, Keiichi Ashikaga, Nehiro Kuriyama, Yoshisato Shibata

Miyazaki Medical Association Hospital Cardiovascular Center, Miyazaki, Japan

Background: Degrees of ischemic mitral regurgitation (IMR) can dramatically change in the early and chronic phase after primary percutaneous coronary intervention (PCI) for acute myocardial infarction (AMI). However, serial dynamics of the mitral valve complex geometry over the course of revascularized AMI and its contribution to the improvement in IMR after primary PCI have yet to be investigated.

Methods: 2D and real-time 3D echocardiography were serially performed in 108 consecutive patients with first-onset AMI (1) immediately after their arrival (pre-PCI), (2) before discharge (early post-PCI), and (3) 6 to 8 months after PCI (late post-PCI). 3D mitral valve complex geometry was quantitatively measured by using Real View[®] (YD, Japan) and serial changes in the mitral valve tenting parameters were observed with the course of IMR after primary PCI.

Results: Significant improvement in the degree of IMR over the course of AMI was seen in 19 patients in the acute phase and in 13 patients in the chronic phase after successful PCI. 3D-derived tenting volume was significantly reduced in both acute and chronic phase reflecting LV reverse remodeling after successful revascularization (acute, 1.42 ± 0.60 ml vs. 1.05 ± 0.44 ml, $p < 0.01$, chronic, 1.41 ± 0.53 ml vs. 1.10 ± 0.36 ml, $p < 0.05$). Additionally in the acute phase, changes in hemodynamics (BP, HR) early after PCI also contributed to the IMR improvement (systolic BP, 149 ± 25 mmHg vs. 120 ± 11 mmHg, $p < 0.01$, HR, 77 ± 12 /min vs. 63 ± 8 /min, $p < 0.01$) and 3D annular area significantly reduced after PCI (7.44 ± 1.27 cm² vs. 6.58 ± 1.12 cm², $p < 0.01$).

Conclusions:

Course of IMR and 3D mitral valve geometry were serially evaluated over the course of revascularized AMI. IMR improvement early after primary PCI was associated not only with the reduction in leaflet tethering but also with the changes in annular size and hemodynamics. Acute IMR might have different mechanisms from chronic IMR, and this specific mechanism should be considered in therapeutic strategy for IMR.

急性心筋梗塞に対する緊急 PCI 後の急性虚血性僧帽弁逆流および僧帽弁機構形態の経時的変化： 経胸壁リアルタイム 3D 心エコー図による検討

西野 峻, 渡邊 望, 木村俊之, 足利敬一, 栗山根廣, 柴田剛徳

宮崎市郡医師会病院 心臓病センター 循環器内科

【背景】 急性心筋梗塞に合併した急性虚血性僧帽弁逆流は、緊急経皮的冠動脈形成術(PCI)後、早期および慢性期の経過とともに劇的に変化する。しかし、再灌流療法を受けた急性心筋梗塞患者における僧帽弁機構ダイナミクスの経時的評価や、虚血性僧帽弁逆流改善への寄与に関する研究は未だされていない。

【方法】 連続 108 名の初回急性心筋梗塞患者に対し、2D およびリアルタイム 3D 心エコー図検査を経時的に行った:(1)来院直後(PCI 前), (2)退院前(PCI 後早期), (3)PCI6-8 カ月後(PCI 後後期)。僧帽弁機構形態は Real View ® (YD, Japan)を用いて三次元定量的に計測した。緊急 PCI 後早期から慢性期にかけて、虚血性僧帽弁逆流の経過とともに僧帽弁 tenting パラメーターの経時的変化を観察した。

【結果】 緊急 PCI 後、急性期に 19 名で、慢性期には 13 名で虚血性僧帽弁逆流の明らかな改善が認められた。3D 解析による僧帽弁 tenting 容量は、再灌流療法成功後の左室の逆リモデリングを反映して、急性期および慢性期両方とも明らかに減少した(急性期, 1.42 ± 0.60 ml vs. 1.05 ± 0.44 ml, $p < 0.01$, 慢性期, 1.41 ± 0.53 ml vs. 1.10 ± 0.36 ml, $p < 0.05$)。さらに、急性期においては、血圧や脈拍数といった血行動態もまた虚血性僧帽弁逆流に貢献しており(収縮期血圧, 149 ± 25 mmHg vs. 120 ± 11 mmHg, $p < 0.01$, 脈拍数, 77 ± 12 /min vs. 63 ± 8 /min, $p < 0.01$)、3D 解析による弁輪面積も有意に縮小した(7.44 ± 1.27 cm² vs. 6.58 ± 1.12 cm², $p < 0.01$)。

【結語】 急性心筋梗塞患者の緊急再灌流療法後における虚血性僧帽弁逆流および僧帽弁機構の三次元形態的变化を、経時的に観察することができた。緊急 PCI 後早期の虚血性僧帽弁逆流改善は、弁 tethering 現象だけでなく、弁輪面積の変化や血行動態にも関連していた。急性虚血性僧帽弁逆流は、慢性虚血性僧帽弁逆流とは異なるメカニズムを有しており、虚血性僧帽弁逆流に対する治療戦略を立てるに当たり重要であると考えた。

質疑応答

質問 1:

どの 3D 解析ソフトで僧帽弁立体機構を解析しましたか？

応答 1:

共同演者である渡邊望先生が開発に携わった、YD 社の Real View®を用いて僧帽弁立体機構を解析しました。僧帽弁立体構造を解析できるソフトは他にもいくつかありますが、3D 経胸壁心エコー図 DICOM 画像を 18 スライス変換し、弁輪および弁葉、乳頭筋先端を自分でプロットして 3D 解析データを構築することができる、このソフトを選択しました。既に Real View®を用いた解析による機能性(虚血性)僧帽弁逆流に関する論文が数多く報告されていることも、このソフトを選択した一因です。

質問 2:

急性心筋梗塞患者の治療前の急性期記録を行っているが、十分な画質は得られますか？診察・治療に支障はなかったのですか？

応答 2:

当院は、年間約 300 件の急性冠症候群を受け入れているハイボリュームセンターです。当直医師のみならず、心エコー図検査専門生理検査技師も 24 時間当直で院内待機するシステムが構築されており、全例救急外来での搬入時点でのフルスタディでの心エコー図検査を行っております。もともとの基本検査に加えて、3D データを得るのに要する時間は約 20-30 秒です。また、心エコー図検査自体、他の検査の合間やカテーテル室の準備、患者さんやご家族への説明の合間に行っているため、診察・治療に支障があることはありません。当院での Door-to-balloon time は約 68±37 分です。

質問 3:

虚血性僧帽弁逆流は右冠動脈を責任病変とする患者さんに多い印象があるが、責任病変別の解析はどうでしたか？

応答 3:

連続 546 名の初回心筋梗塞患者の虚血性僧帽弁逆流を追跡評価した先行研究では、責任病変別での虚血性僧帽弁逆流の発生率に差はありませんでした。陳旧性心筋梗塞症例における虚血性僧帽弁逆流に関する研究では下壁梗塞での合併が多いという結果が散見されますが、急性虚血性僧帽弁逆流に関しては、責任冠動脈との関連についての報告は様々であり、一貫していないのが現状です。慢性虚血性僧帽弁逆流とは違うメカニズムが関与しているため、今後その研究を進めて行こうとしているところです。

質問 4:

MR が改善するのはどんな症例ですか？

応答 4:

昨年発表した論文の結果では、急性期の改善には早期再灌流・非完全閉塞病変が MR 改善の予測因子でした。慢性期の改善には、梗塞の大きさを示す心筋逸脱酵素値が MR 改善の予測因子でした。三次元形態的特徴による予測因子はこれから研究対象数を増やして検討していくつもりです。

質問 5:

慢性期 IMR との大きな違いは何ですか？

応答 5:

今のところはっきりわかっているのは、Tenting の程度が小さくても虚血性 MR が生じる傾向にあるということです。僧帽弁機構の形態の違いの他、急性期特有の血行動態の関与もあると考えています。この件については別の研究として進めているところです。