

POSSIBLE MECHANISM OF LATE SYSTOLIC MITRAL VALVE PROLAPSE: SYSTOLIC SUPERIOR SHIFT OF LEAFLETS SECONDARY TO ANNULAR DILATATION THAT TRACTS PAPILLARY MUSCLE

Soshi Hei, Mai Iwataki, Takeshi Onoue, Yasufumi Nagata, Yutaka Otsuji

Second Department of Internal Medicine, University of Occupational and Environmental Health

Background: In patients with late systolic mitral valve prolapse (MVP), progressive superior shift of mitral valve (MV) during systole is associated with abnormal papillary muscles (PMs) superior shift in late systolic MVP. Causal relation on these superior shifts remains unclarified. We hypothesized that the superior shift of the MV in these patients is related to an augmented MV superiorly pushing force by systolic left ventricular pressure due to MV annular dilatation, which can be corrected by surgical MV plasty with ring size reduction, leading to the postoperative disappearance of superior shifts of both the MV (late systolic MVP) and subvalvular PMs.

Methods: In 35 controls, 28 patients with holosystolic MVP and 28 with late systolic MVP, the MV coaptation depth from MV annulus was measured at early and late systole by 2-dimensional echocardiography. PM tip superior shift was monitored by echocardiographic speckle tracking. MV superiorly pushing force was obtained as MV annular area \times (systolic blood pressure-10). Measurements repeated after MV plasty in 14 patients with late systolic MVP.

Results: Compared to controls and holosystolic MVP, MV and PM superior shifts and MV superiorly pushing force were greater in patients with late systolic MVP (1.3 ± 0.4 vs. 0.9 ± 0.6 vs. 3.9 ± 1.0 mm/m²; 1.3 ± 0.5 vs. 1.2 ± 1.0 vs. 3.3 ± 1.3 mm/m²; 487 ± 90 vs. 606 ± 167 vs. 742 ± 177 mmHg \cdot cm²/m², $p<0.001$, respectively). MV superior shift was correlated with PM superior shift ($p<0.001$), which was further related to augmented MV superiorly pushing force ($p<0.001$). MV and PM superior shift disappeared after surgical MV plasty for late systolic MVP.

Conclusions: The disappearance of these superior shifts after surgical MV plasty with annulus reduction suggests that an augmented systolic superiorly pushing force on the MV with annular dilatation may promote a secondary superior shift of MV coaptation (= late systolic MVP) that tract subvalvular PMs in patients with late systolic MVP.

収縮後期僧帽弁逸脱の発生機序: 一次性弁尖・弁輪拡大による二次性の乳頭筋・弁尖異常上方移動 (逸脱)の可能性

屏壯史、岩瀧麻衣、尾上武志、永田泰史、尾辻 豊

産業医科大学 第2内科学

【背景】 収縮後期僧帽弁逸脱(MVP)では、左房方向への僧帽弁尖(MV)と乳頭筋(PM)の異常上方移動が合併するが、両者の因果関係は不明である。収縮後期僧帽弁逸脱について、僧帽弁輪/弁尖拡大に伴い収縮期左室圧によるMV押し上げ作用が亢進し、その結果MVおよびPMの異常上方移動が出現すると考え、これらの上方移動は弁輪サイズ縮小を伴う外科的僧帽弁形成術により正常化ないし消失すると仮定した。

【方法】 健常者35例、全収縮期MVP28例、収縮後期MVP28例で断層心エコー法を用い、収縮早期および後期のMV閉鎖位置を測定しMV収縮期上方移動(=収縮期間中の逸脱増悪)を定量、トラッキング法を用いて収縮期の弁輪・PMの動態を定量した。MV押し上げ作用=僧帽弁輪面積×(収縮期血圧-10)と算出した。僧帽弁形成術を施行した収縮後期MVP14例で術前後を比較した。

【結果】 収縮期におけるMV・PM上方移動および弁尖押し上げ作用は、健常者群および全収縮期MVP群と比較して収縮後期MVP群で有意に大きかった。多変量解析で、PM上方移動がMV上方移動の独立した規定因子であり($p < 0.001$)、MV押し上げ作用の増大がPM上方移動と最も関連していた($p < 0.001$)。収縮後期MVPに対する僧帽弁形成術後に、MVおよびPMの異常上方移動は共に消失した。

【結論】 収縮後期MVPにおいて弁輪サイズ縮小を伴う僧帽弁形成術後にMVおよびPM異常上方移動が消失することは、一次性の僧帽弁輪/弁尖拡大および収縮期MV押し上げ作用の増大に伴い二次性にMV・PMの異常上方移動が出現することを示唆する。

質疑応答

質問 1:

僧帽弁形成術を行なっている際に、人工腱索は逢着しているのか。また、その影響はないのか。

応答 1:

手術を施行された収縮後期 MVP 14 症例中 8 症例で前外側・後内側乳頭筋のいずれかに、5 例で両側乳頭筋に人工腱索装着による再建されている。単一の再建を行なった 8 例では、再建側と非再建側で術後同様の MV および PM の異常上方移動の改善が見られた。人工腱索によって PM の一次性の異常上方移動が改善するとは考えにくく、収縮後期 MVP 症例では弁輪/弁尖拡大が一次性で MV・PM の異常上方移動が二次性に出現する可能性を示唆すると考える。

質問 2:

僧帽弁形成術の内容について、弁尖切除は実施していないのか。弁尖切除した場合、その形態変化が乳頭筋の異常上方移動に影響は与えていないのか。

応答 2:

手術を施行された収縮後期 MVP 14 症例中 9 例で弁尖切除を行なっている。弁尖切除の技自体が拡大した弁尖を縮小させることであり、つまり弁輪面積を縮小させることになる。結果として弁尖が受ける押上げ作用が減少し、乳頭筋の異常移動が改善すると考える。