

大動脈弁狭窄症における 僧帽弁輪石灰化に関する臨床的検討

福田 信夫[†] 大野 孔文^{*} 小島 義裕^{*} 横井 靖世^{**} 山本 裕介^{**} 渡部 敬二^{**}

IRYO Vol. 67 No. 9 (357-364) 2013

要 旨

【背景と目的】僧帽弁輪石灰化 (mitral annulus calcification : MAC) は高齢女性に多く、左室圧負荷、骨代謝異常、血液透析などとの関連が指摘されている。大動脈弁狭窄症 (aortic stenosis : AS) では MAC をしばしば合併するが、その頻度などの詳細は明らかでない。本研究では、AS に合併する MAC の頻度、性差および意義について心エコー法を用いて検討した。【方法】心エコー検査で AS と診断された連続70例 (平均年齢77歳、男性 : 20例、女性 : 50例) を対象とし、中等度以上の大動脈弁逆流およびリウマチ性僧帽弁膜症合併例は除外した。器質的心血管疾患を有さない同年齢の男女100例を比較対照として用いた。MAC は断層心エコー図における僧帽弁輪の輝度上昇により診断し、石灰化の幅と広がりによって (-), (+), (++) , (+++) の4段階に分類し、同時に0-3にスコア化した。AS の重症度は大動脈弁最大圧較差により評価した。【結果】(1)MAC は AS 群の70例中47例 (67%) にみられ、対照群の100例中11例 (11%) に比べ有意に高頻度であり、両群とも女性優位に認められた。MAC の程度も女性が男性より高度であった。(2)大動脈弁圧較差は、全体および女性では MAC あり群が MAC なし群に比し有意に大であったが、男性では両群間に差を認めなかった。(3)平均 MAC score は AS の重症化とともに増大した。(4)MAC (+++) の6例は女性で、すべて僧帽弁狭窄を呈した。(5)平均29カ月間追跡した16例中3例で AS の進行にともなって MAC の程度が増強した。(6)動脈硬化危険因子は MAC の有無および程度と有意な関連を示さなかった。【結語】(1)AS においては MAC を高率に合併し、AS が重症化するほど MAC の程度は強く、また MAC の程度は男性より女性で顕著であった。(2)高齢女性の AS では MAC による僧帽弁狭窄 (mitral stenosis : MS) を合併することがあるため、手術に際しては僧帽弁の処置に細心の注意を払う必要があると考えられた。

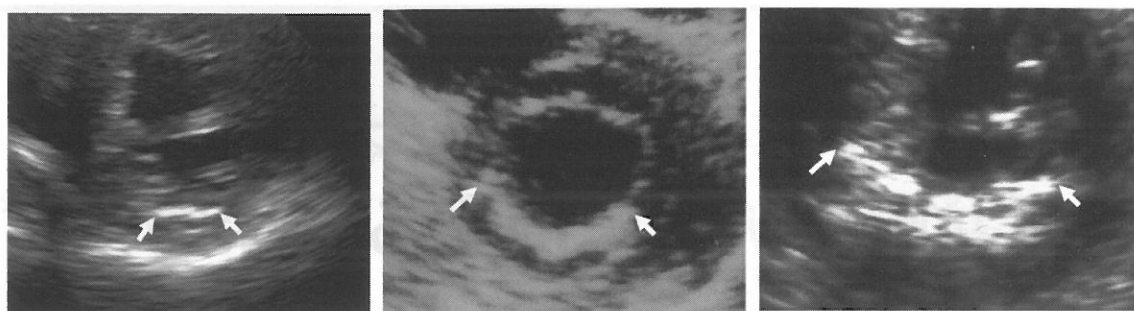
キーワード 大動脈弁狭窄症、僧帽弁輪石灰化、僧帽弁狭窄

国立病院機構善通寺病院 臨床研究部、循環器内科^{*}、臨床検査科^{**}、[†]医師
別刷請求先：福田 信夫 国立病院機構四国こどもととなの医療センター 〒765-8507 香川県善通寺市仙遊町2-1-1
e-mail : nfukuda@zentsuji.hosp.go.jp

(平成25年2月3日受付、平成25年7月12日受理)

Clinical Study of Mitral Annulus Calcification in Patients with Aortic Stenosis
Nobuo Fukuda, Yoshifumi Ono^{*}, Yoshihiro Kojima^{*}, Yasuyo Yokoi^{**}, Yusuke Yamamoto^{**} and Keiji Watanabe^{**},
Department of Clinical Research, ^{*}Department of Cardiology, ^{**}Department of Clinical Laboratory, NHO Zentsuji Hospital

Key Words: aortic stenosis, mitral annulus calcification, mitral stenosis



軽度：mild (+)

中等度：moderate (++)

高度：severe (+++)

図1 心エコー図による僧帽弁輪石灰化 (MAC) の重症度評価法

僧帽弁輪部の短軸断層像において、弁輪周囲長のうち MAC 長 (矢印間) の占める割合を半定量的に軽度 (+), 中等度 (++) , 高度 (+++) と判定した。

緒 言

僧帽弁輪石灰化 (mitral annulus calcification : MAC) は僧帽弁の線維性骨格にカルシウムや脂質が沈着するもので¹⁾、心エコー図において僧帽弁輪部の高輝度エコーとして観察しうる²⁾。MAC は一般に高齢者とくに女性や透析患者に多いとされている²⁾⁻⁸⁾。その成因に関しては、加齢変化のほかに性ホルモンやカルシウム代謝との関連が指摘されているものの³⁾⁻¹²⁾、いまだ十分に解明されていない。また、高血圧症や大動脈弁狭窄症 (aortic stenosis : AS)、肥大型閉塞性心筋症などの左室に圧負荷のかかる疾患において MAC が比較的高頻度で合併することは従来から指摘されているが⁹⁾⁻¹⁰⁾⁻¹³⁾、AS と MAC の関連についての詳細はいまだ明らかでない。今回われわれは、AS に合併する MAC の頻度、性差および臨床的意義について、心エコードプラ法を用いて検討した。

方 法

研究対象は2004年1月から2009年12月の間に、当院 (善通寺病院) において心エコー図検査を実施し AS と初めて診断された患者、連続70例である。年齢は57-88歳 (平均77±8歳) で、男性20例、女性50例であった。AS の診断は、大動脈弁に開放制限を認め、かつ簡易ベルヌーイ式を用いて求めた大動脈弁間最大圧較差が30mmHg 以上あることによって行った。中等度以上の大動脈弁逆流合併例、リウマチ性僧帽弁膜症合併例、人工弁置換例、駆出率が50%未満の左室収縮不全合併例、心房細動例、および血液透析例は対象から除外した。

比較対照として、最近1年間の心エコー図記録のうち、70歳以上で、かつ弁膜症、人工弁置換、心房細動、血液透析、心筋症、心筋梗塞、永久ペースメーカー植え込みなどの有意な器質的心血管疾患を有さない症例をピックアップし、その中から記録日の新しい順に男女各50例を抽出した。年齢は70-95歳 (平均80±6歳) で、内科的合併症としては脂質異常症21例、上室性あるいは心室性期外収縮9例、肺炎6例、消化性潰瘍、高尿酸血症各5例、気管支喘息3例、胆石症2例であった。なお、本研究は当院の倫理委員会において承認された。

心エコー図はデジタル超音波診断装置 (Siemens 製 Sequia512) と3.5MHz 探触子を用い、患者を左半側臥位として記録した。胸骨左縁長軸断層像より大動脈根部径、左房径、左室径、心室中隔厚、左室後壁厚を計測し、また心尖部左室二腔像と四腔像より modified Simpson 法を用いて左室駆出率を算出した¹⁴⁾。

MAC の存在は、胸骨左縁長軸および短軸断層像において後方僧帽弁輪に局在するエコー輝度上昇によって診断した。MAC の程度は、短軸像において弁輪周囲長のうち MAC 長の占める割合を半定量的になし (-), 軽度 (+), 中等度 (++) , 高度 (+++) と判定した¹⁾ (図1)。また、MAC の程度にあわせてなしを0点、軽度を1点、中等度を2点、高度を3点と点数をつけ、MAC score として検討に用いた。

AS については、連続波ドプラ法での大動脈弁口通過血流最大速度より簡易ベルヌーイ式を用いて大動脈弁間最大圧較差 (aortic valve pressure gradient : AV-PG) を求め、AV-PG が30mmHg 以上を AS と診断した。AS の重症度は AV-PG の程度に

表1 大動脈弁狭窄症 (AS) における僧帽弁輪石灰化 (MAC) の性差

Group	Male (n=20)		Female (n=50)	
	MAC (無)	MAC (有)	MAC (無)	MAC (有)
Number of cases	9 (45%)	11 (55%)	14 (28%)	36 (72%)
Age (years)	75 ± 9	74 ± 9	78 ± 7	79 ± 8
AV-PG (mmHg)	62 ± 25	75 ± 24	51 ± 22	85 ± 34*
MAC score	0.60 ± 0.60		1.12 ± 0.96**	
MAC (+)	10/11 (91%)		21/36 (58%) **	
MAC (++)	1/11 (9%)		9/36 (25%) **	
MAC (+++)	0/11 (0%)		6/36 (17%) **	

AV-PG: 大動脈弁間最大圧較差

* p<0.01 vs. Female, MAC (無), ** p<0.05 vs. Male

より便宜上, 50mmHg 未満を軽症, 50mmHg 以上 80mmHg 未満を中等症, 80mmHg 以上を重症と分類した。

僧帽弁狭窄の存在は, 連続波ドプラ法での僧帽弁通過血流速度波形をトレースして求めた僧帽弁間平均圧較差が 5 mmHg 以上によって診断した⁶⁾。

AS 患者については, 心エコー図検査に最も近い診察日に空腹時で末梢静脈より採血した血糖, 総コレステロール (T-C), LDL コレステロール (LDL-C), HDL コレステロール (HDL-C), 中性脂肪 (TG), クレアチニンの値をカルテ記録より抽出した。また, カルテ記録より高血圧症, 糖尿病および脂質異常症の治療歴を参照した。高血圧症は収縮期血圧 140mmHg 以上あるいは拡張期血圧 90mmHg 以上の場合に診断した。糖尿病はインスリンあるいは経口血糖降下薬を使用しているか, あるいは空腹時血糖値 126mg/dl 以上を満たすものとした。脂質異常症は脂質治療薬 (スタチン製剤, フィブラート製剤など) を服用しているか, あるいは LDL-C 140 mg/dl 以上, TG 150mg/dl 以上, HDL-C 40mg/dl 未満のいずれかを満たすものとした。

統計解析には Statview 4.0 ソフトウェアを用いた。連続変数は平均値 ± 標準偏差で表示し, 3 群間の有意差は ANOVA により検定し, それぞれの群間比較には Scheffe の方法による post hoc 検定を用いた。AS 群における AV-PG と MAC score との間の相関は Spearman の順位相関を用いて検定した。名義変数は % で表示し, その群間比較には χ^2 乗検定を用いた。すべての解析において p 値 < 0.05 を有

意と判定した。

結 果

1. 対照群における MAC の頻度および性差

対照群 100 例の平均年齢は, 全体で 80 ± 6 歳, 男性 79 ± 5 歳, 女性 81 ± 7 歳であり, 男女間に有意差を認めず, また AS 群 70 例の平均年齢 (77 ± 8 歳) とも有意差を認めなかった。対照群における MAC は, 全体で 11 例 (11%), 男性で 4 例 (8%), 女性で 7 例 (14%) に認められ, 女性において有意に高率であった (p < 0.05)。MAC の程度は, 男性では 4 例とも (+) であったが, 女性では 7 例中 (+) 5 例, (++) 2 例であった。

2. AS における MAC の頻度および性差

AS における MAC の合併頻度は 70 例中 47 例 (67.1%) であり (表 1), 対照群の 11% に比べて有意に高頻度であった (p < 0.01)。47 例の性別は女性 36 例 (76.6%), 男性 11 例 (23.4%) であり女性優位であった。男女別での MAC ありの頻度は男性 55%, 女性 72% であり, 女性優位の傾向を認めたものの男女間に有意差はなかった (表 1)。中等度以上の MAC [MAC (++), MAC (+++)] は男性に比し女性で有意に高頻度に認めた (表 1)。MAC score は男性に比し女性で有意に高値であった (表 1)。また, AV-PG は女性では MAC あり群が MAC なし群より有意に高値であったが, 男性では両群間に有意差を認めなかった (表 1)。

表2 大動脈弁狭窄症 (AS) の重症度別にみた僧帽弁輪石灰化 (MAC) の有無および程度

Group	Mild AS	Moderate AS	Severe AS
Number of cases	20	26	24
Age (years)	77 ± 8	78 ± 8	78 ± 8
MAC score	0.45 ± 0.60	0.92 ± 0.74*	1.46 ± 1.02**
MAC (－)	12 (60%)	8 (31%) *	3 (12%) **
MAC (+)	7 (35%)	12 (46%)	12 (50%)
MAC (++) & (+++)	1 (5%)	6 (23%) *	9 (38%) **

* p<0.05 vs. mild AS, ** p<0.05 vs. mild AS and moderate AS

表3 大動脈弁狭窄症 (AS) における僧帽弁輪石灰化 (MAC) と動脈硬化危険因子との関係

Groups	MAC (－)	MAC (+)	MAC (++) / (++++)
Number of cases	23	31	16
Ever-smoker	4 (17%)	3 (10%)	1 (6%)
Hypertension	6 (26%)	7 (23%)	4 (25%)
Diabetes mellitus	2 (9%)	3 (10%)	1 (6%)
Dyslipidemia	5 (22%)	6 (19%)	3 (19%)
Systolic BP (mmHg)	138 ± 13	135 ± 16	139 ± 15
Diastolic BP (mmHg)	81 ± 10	78 ± 11	82 ± 9
Plasma glucose (mg/dl)	98 ± 8	96 ± 7	93 ± 6
T-C (mg/dl)	185 ± 20	192 ± 18	190 ± 17
LDL-C (mg/dl)	119 ± 18	123 ± 16	121 ± 19
HDL-C (mg/dl)	51 ± 7	49 ± 8	48 ± 7
TG (mg/dl)	135 ± 20	140 ± 19	138 ± 21
Creatinine (mg/dl)	1.1 ± 0.4	1.2 ± 0.4	1.2 ± 0.5

BP：体血圧，T-C：総コレステロール，LDL-C：低比重リポ蛋白コレステロール，HDL-C：高比重リポ蛋白コレステロール，TG：中性脂肪

ANOVA differences (all indices) : not significant

3. AS の重症度別にみた MAC の有無および程度

AS 重症度別にみた MAC の合併率は，軽症 AS では40%，中等症 AS では69%，重症 AS では88%であり，AS が重症化するほど高率であった (表2)。とくに，中等度以上の MAC 合併率は軽症 AS 5%，中等症 AS 23%，重症 AS 38%であり，各群間に有意差を認めた (表2)。また，AV-PG と MAC score の間には $r=0.44$ ($p=0.0003$) の有意な順位相関を認めた。

4. 動脈硬化危険因子と MAC との関係 (表3)

表3に MAC の有無および程度により分類した3群間での動脈硬化各危険因子の比較を示す。これらの危険因子については ANOVA 検定において3群間で有意な差を認めなかった。

5. AS の進行にともなう MAC の変化

MAC を有する47例中16例について平均29カ月間経過観察を行った。Follow-up 期間は6-69カ月 (平均29カ月) であった。16例中3例において，AS の

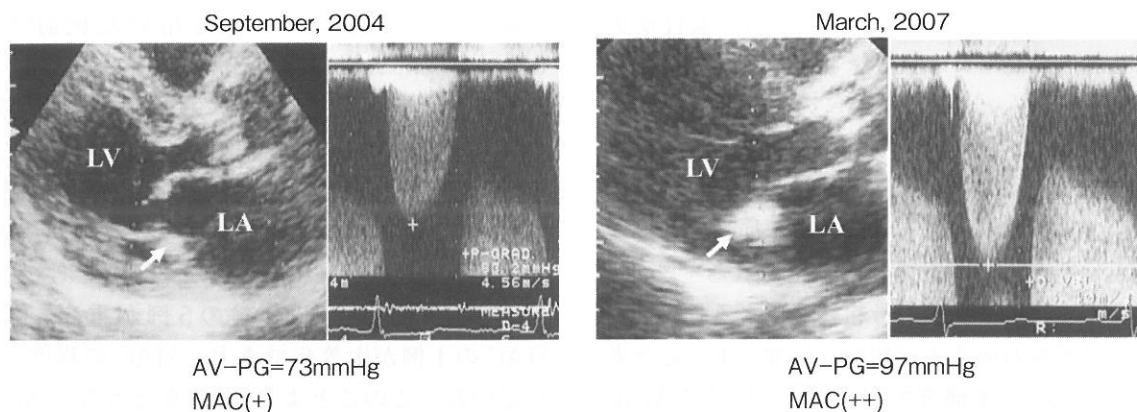


図2 大動脈弁狭窄 (AS) の進行にともなう僧帽弁輪石灰化 (MAC) の変化 (80歳, 女性)
28カ月間で AS が中等度から高度へと進行し, それにともなう MAC の程度は (+) から (++)
へと増強した (矢印). LA: 左房, LV: 左室

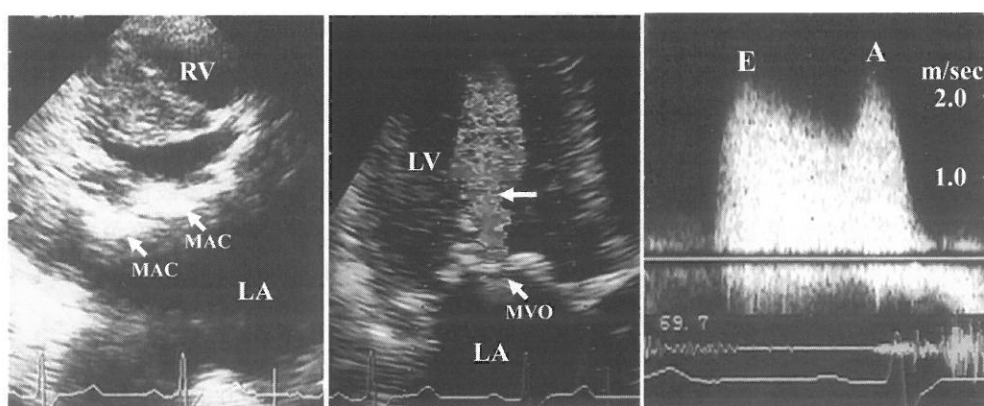


図3 僧帽弁輪石灰化 (MAC) により高度僧帽弁狭窄 (MS) を呈した大動脈弁狭窄症 (86歳, 女性)
前後の僧帽弁輪に著明な石灰化 (矢印) を認め (左図), 僧帽弁口 (MVO) から左室 (LV) へ流入する乱流
シグナル (矢印) を認める (中央図). 平均弁間圧較差12.5mmHg と高度の僧帽弁狭窄を呈する (右図). LA:
左房, RV: 右室, E: 僧帽弁口血流拡張早期波, A: 僧帽弁口血流心房収縮期波

進行にともない MAC の程度が (+) から (++)
へと増強を認めた. 図2に80歳女性の心エコー図と
ドプラ所見を示す. 2004年9月時点では AV-PG73
mmHg と中等症 AS で, MAC は (+) であった
が, 28カ月後の2007年3月には AV-PG97mmHg と
重症 AS に進展し, MAC も (++) と明らかに増
強していた.

6. 僧帽弁狭窄 (MS) の合併

MAC (+++) の6例は全例女性で, すべて MS
を合併していた. pressure half time 法による僧帽
弁口面積は0.9-2.8cm², 平均2.0cm²であり, また平均
弁間圧較差は5.4-12.5mmHg, 平均7.8mmHg であ
った. MS が高度であった一例を図3に示す. 86歳
女性で, AS は AV-PG95mmHg と重症であった.
僧帽弁輪は前後ともに著明な石灰化を認め, 僧帽弁

口面積は0.9cm², 平均弁間圧較差は12.5mmHg と高
度 MS を呈していた.

考 察

本研究で得られた知見は, 以下の2点に要約でき
る. (1)AS においては同年代の対照群と比較して
MAC を有意に高率に合併し, AS が重症であるほ
ど MAC の程度は強く, また MAC の程度は男性よ
りも女性において顕著であった. また, 経過を観察
できた16例中3例において, AS の進行にともな
う MAC の程度が増強した. (2)高度 MAC を有する
6例はすべて女性で, 平均弁間圧較差5 mmHg 以
上の僧帽弁狭窄をとまっていた.

MAC は高齢者とくに女性に多く認められるとさ
れている³⁾⁴⁾⁷⁾. 本研究においても, 器質的心血管疾

患者を有さない高齢対照患者100例のうちで女性が男性に比し有意に高率にMACをとまなっており、従来の報告と一致していた。MACの関連疾患としては、慢性腎不全（とくに血液透析患者）、糖尿病、高血圧症、肥大型心筋症などが指摘されている⁴⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。MACの病因としては、まず加齢にともなう動脈硬化性変化や退行変性が考えられる³⁾⁹⁾¹⁰⁾。次に老年女性では、閉経後の骨粗鬆症による骨喪失と関連した異所性石灰沈着が僧帽弁輪部に生じると考えられている¹¹⁾。本研究では、ASにおけるMACの合併頻度および程度は男性よりも女性において顕著な結果が得られた。この結果には、前述した女性優位に生じる弁輪部への石灰沈着の関与が考えられた。

本研究においては、ASにおいて糖尿病や脂質異常症などの動脈硬化危険因子とMACの有無および程度との関係を検討したが、両者の間には有意な関係を認めなかった。したがって、少なくとも本研究対象において各種動脈硬化危険因子はMACの発症および促進因子として関与が乏しいものと考えられた。

MACは肥大型心筋症（hypertrophic cardiomyopathy：HCM）、とくに左室流出路狭窄型のHCMに高率に合併するとされ¹³⁾、またASや高血圧症においてもしばしばみられることが報告されている⁹⁾。Robertsら⁹⁾は、MACの発現機序の1つとして、収縮期左室内圧の上昇により僧帽弁が閉鎖する際の弁輪部へのストレスが増大し、それが弁輪部の脂質および石灰沈着を増加させるという説を提唱している。しかし、ASにおけるMACの合併頻度およびMACとAS重症度との関係についての詳細は明らかにされていない。本研究において、ASではMACを67%と非常に高率に合併し、ASが重症化するほどMACの程度が強かった。また、経過を観察できた16例中3例において、ASの進行にともなうMACの程度が増強した。これらの結果から、ASにおけるMACの発現機序としては、Robertsらが提唱したように、収縮期左室内圧の上昇による僧帽弁輪部への力学的負荷増大の関与が大きいものと思われた。

MACが著明になると僧帽弁逆流（mitral regurgitation：MR）をきたしやすく、また僧帽弁間に軽い圧較差を生じることがあるとされている^{15)~19)}。しかし、血行動態的に有意な僧帽弁狭窄（MS）をきたすことはまれとされ、MAC例におけるMSの頻

度はドップラ心エコー法を用いた検討⁶⁾¹⁶⁾では6%、8%、病理標本での検討⁷⁾¹⁰⁾では2%、5%と報告されている。本研究においては、AS例のうちMACを有する47例中6例（13%）に弁間圧較差5mmHg以上のMSを認め、これは従来の諸報告に比べて高頻度であった。MSを呈した6例のMACの程度は、5例が高度、1例が中等度であり、またASの重症度は高度MACの5例が重症、中等度MACの1例が中等症であり、MACの程度と一致していた。このことより、ASをとまなうMAC例ではASをとまなわないMAC例と比べてMACの程度が高度であり、MSをきたしやすい可能性が考えられた。

ASに対する薬物治療には限界があるため、重症AS例には通常外科的治療が選択される。ASの外科治療の際に問題となるのは、MACが高度でMSやMRを合併し、僧帽弁の処置が必要な場合である²⁰⁾。MACに対する外科的治療としては、最近心膜を用いた新しい弁輪増設法が成績良好との報告²¹⁾がなされているものの、対象が高齢で腎障害や冠動脈疾患の合併も多く、また手技的にも石灰化部分を完全に切除し弁輪を新たに増設しなければならないため、治療に難渋するケースが多い。ASの術前にはMACの程度と広がりおよび僧帽弁間圧較差を十分に評価し、MACに対する処置の必要性や術式を慎重に決定することが大切であると考えられた。

結 語

- 1) ASにおいてはMACを高率に合併し、MACの程度はASが重症化するほど強く、また男性より女性において強かった。
- 2) 高齢女性のASではMACによるMSを合併することがあるため、手術に際しては僧帽弁の処置に細心の注意を払う必要があると考えられた。

〔文献〕

- 1) Jassal DS, Tam JW, Bhagirath KM et al. Association of mitral annular calcification and aortic valve morphology: a substudy of the aortic stenosis progression observation measuring effects of rosuvastatin (ASTRONOMER) study. Eur Heart J 2008; 29: 1542-7.
- 2) D'Cruz IA, Cohen HC, Prabhu R et al. Clinical

- manifestations of mitral annulus calcification, with emphasis on its echocardiographic features. *Am Heart J* 1977 ; 94 : 367-77.
- 3) Fulkerson PK, Beaver BM, Auseon JC et al. Calcification of the mitral annulus: etiology, associations, complications and therapy. *Am J Med* 1979 ; 66 : 967-77.
- 4) Savage DD, Garrison RJ, Castelli WP et al. Prevalence of submitral (anular) calcium and its correlates in a general population-based sample (The Framingham Study). *Am J Cardiol* 1983 ; 51 : 1375-8.
- 5) Aronow WS, Shiwartz KS, Koenigsberg M. Correlation of serum lipids, calcium and phosphorus, diabetes mellitus, aortic valve stenosis and history of systemic hypertension with presence or absence of mitral anular calcium in persons older than 62 years in a long-term health care facility. *Am J Cardiol* 1987 ; 59 : 381-2.
- 6) Aronow WS, Kronzon I. Correlation of prevalence and severity of mitral regurgitation and mitral stenosis determined by Doppler echocardiography with physical signs of mitral regurgitation and mitral stenosis in 100 patients aged 62 to 100 years with mitral anular calcium. *Am J Cardiol* 1987 ; 60 : 1189-90.
- 7) Sugiura M, Uchiyama S, Kuwako K et al. A clinicopathological study on mitral ring calcification. *Jpn Heart J* 1977 ; 18 : 154-63.
- 8) Shastri S, Sarnak MJ. Cardiovascular disease and CKD: core curriculum 2010. *Am J Kidney Dis* 2010 ; 56 : 399-417.
- 9) Roberts WC, Perloff JK. Mitral valvular disease: a clinicopathological survey of the conditions causing the mitral valve to function abnormally. *Ann Intern Med* 1972 ; 77 : 939-75.
- 10) Waller BF, Roberts WC. Cardiovascular disease in the very elderly. An analysis of 40 necropsy patients aged 90 years or over. *Am J Cardiol* 1983 ; 51 : 403-21.
- 11) Sugihara N, Matsuzaki M. The influence of severe bone loss on mitral annular calcification in postmenopausal osteoporosis of elderly Japanese women. *Jpn Circ J* 1993 ; 57 : 14-26.
- 12) Nair CK, Subhakaran C, Aronow WS et al. Clinical characteristics of patients younger than 60 years with mitral anular calcium: comparison with age- and sex-matched control subjects. *Am J Cardiol* 1984 ; 54 : 1286-7.
- 13) Motamed HE, Roberts WC. Frequency and significance of mitral anular calcium in hypertrophic cardiomyopathy: analysis of 200 necropsy patients. *Am J Cardiol* 1987 ; 60 : 877-84.
- 14) Schiller NM, Shah PM, Crawford M et al. Recommendations for quantification of the left ventricle by two-dimensional echocardiography: American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantification of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr* 1989 ; 2 : 358-67.
- 15) Osterberger LE, Goldstein S, Khaja F et al. Functional mitral stenosis in patients with massive mitral annular calcification. *Circulation* 1981 ; 64 : 472-6.
- 16) Labovitz AJ, Nelson JG, Windhorst DM et al. Frequency of mitral valve dysfunction from mitral anular calcium as detected by Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1985 ; 55 : 133-7.
- 17) Muddassir SM, Pressman GS. Mitral annular calcification as a cause of mitral valve gradients. *Int J Cardiol* 2007 ; 123 : 58-62.
- 18) Akram MR, Chen T, McAuliffe S et al. Non-rheumatic annular mitral stenosis: prevalence and characteristics. *Eur J Echocardiogr* 2009 ; 10 : 103-5.
- 19) Pressman GS, Agarwal A, Braitman LE et al. Mitral annular calcium causing mitral stenosis. *Am J Cardiol* 2010 ; 105 : 389-91.
- 20) Cammack PL, Edie RN, Edmunds LH. Bar calcification of the mitral annulus: a risk factor in mitral valve operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987 ; 94 : 399-404.
- 21) Feindel CM, Tufail Z, David TE et al. Mitral valve surgery in patients with extensive calcification of the mitral annulus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003 ; 126 : 777-81.

Clinical Study of Mitral Annulus Calcification in Patients with Aortic Stenosis

Nobuo Fukuda, Yoshifumi Ono, Yoshihiro Kojima,
Yasuyo Yokoi, Yusuke Yamamoto and Keiji Watanabe

Abstract

<Objectives> The prevalence, gender difference, and clinical implication of mitral annulus calcification (MAC) in patients with aortic stenosis (AS) are still unclear. To elucidate these items, we studied AS patients using echocardiography. <Methods> Study subjects were 70 consecutive patients (mean age 77 years, 20 men and 50 women) with AS. Patients with significant aortic regurgitation and mitral valve disease were excluded. 100 patients (mean age 80 years, 50 men and 50 women) without cardiovascular disease served as controls. MAC was defined as increased echo intensity of mitral annulus, and the grade was classified into none, mild, moderate, and severe based on the extent of calcification in the short-axis images. The AS severity was evaluated by maximum pressure gradient across the aortic valve (AV-PG). <Results> MAC was more frequently detected in 47 AS patients (67%) than in controls (11%), predominantly in women. The MAC grade in AS was mild in 31, moderate in 10, and severe in 6 patients. Among the women, AS patients with MAC had higher AV-PG than those without MAC ($p<0.01$). The MAC grade correlated significantly with the AV-PG in AS. All 6 patients with severe MAC were women and were associated with mitral stenosis (MS). The MAC grade increased with progression of AS in 3 of 16 patients, in whom follow-up echocardiography was performed. Atherosclerotic risk factors had no relations with the presence and severity of MAC in AS patients. <Conclusions> 1) Patients with AS frequently complicated with MAC, particularly in women, and the degree of MAC increased in proportion to a rise in the severity of AS. 2) MAC sometimes gives rise to MS in elderly female patients with severe AS ; so we must pay attention to the degree and extent of MAC at AV operation.