

老年者石灰化大動脈弁狭窄症の臨床病理学的検討および経皮的動脈バルーン弁形成術の適応に関する考察

Clinicopathologic Study of Calcified Aortic Valve Stenosis in the Aged, and Evaluation of the Indications for Percutaneous Aortic Balloon Valvuloplasty

矢部 彰久^{*1}
大川真一郎^{*2}
渡辺千鶴子
千田 宏司
久保木謙二

Akihisa YABE, MD^{*1}
Shin-ichiro OHKAWA, MD, FJCC^{*2}
Chizuko WATANABE, MD
Koji CHIDA, MD, FJCC
Kenji KUBOKI, MD

Abstract

Objectives. We performed clinicopathologic study of 56 aged patients with calcified aortic valve stenosis and investigated the indications for percutaneous aortic balloon valvuloplasty.

Methods. The patients were 24 men and 32 women with a mean age of 81.9 years, who were classified into the following 3 types by etiology: 33 patients (58.9%) had senile aortic stenosis, 10 patients (17.9%) had bicuspid aortic stenosis, and 13 patients (23.2%) had rheumatic aortic stenosis. The sites of calcification were divided into the following 3 categories: cusp bases (base type), free edges (edge type), and both bases and edges (mixed type).

Results. Among the 33 patients with senile aortic stenosis, 10 (30.3%) had calcification of base type, 2 (6.1%) of edge type and 21 (63.6%) of mixed type. Among the 10 patients with bicuspid aortic stenosis, one (10%) had calcification of base type and 9 (90%) of mixed type. Among the 13 patients with rheumatic aortic stenosis, 3 (23.1%) had calcification of edge type and 10 (76.9%) of mixed type. In addition, 2 or 3 commissures were fused in patients with rheumatic aortic stenosis. The cusps of the aortic valves in the bicuspid type were the most severely thickened among the 3 groups. Soft X-ray imaging showed the aortic valves of rheumatic aortic stenosis were the most severely calcified (calcification score: 2.4), followed by those of bicuspid aortic stenosis (1.9) and senile aortic stenosis (1.6).

Conclusions. Percutaneous aortic balloon valvuloplasty is most suitable in patients with calcified senile aortic stenosis because of the milder calcification, compared with those of the other 2 types.

J Cardiol 2000; 36(5): 311-319

Key Words

Aortic valve stenosis

Pathology(autopsy)

Valvuloplasty

Elderly

はじめに

高齢者の弁膜症は高血圧性心疾患，虚血性心疾患とともに心不全をきたす基礎疾患として重要である．東

京都老人医療センターにおける老年者連続剖検5,000例中に，臨床的に弁膜症と診断され剖検で確認されたものは552例(11.0%)であった．また，弁膜症の種類では多い順に大動脈弁閉鎖不全症235例(42.6%)，僧

東京都老人医療センター 循環器科: 〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2; ^{*1}(現)獨協医科大学 循環器内科: 〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町北小林880; ^{*2}(現)東京女子医科大学第二病院 内科, 東京 Division of Cardiology, Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital, Tokyo; ^{*}(present)Division of Hypertension and Cardiorenal Disease, Department of Medicine, Dokkyo University School of Medicine, Tochigi; ^{*2}Department of Medicine, Tokyo Women's Medical University, Daini Hospital, Tokyo

Address for reprints: YABE A, MD, Division of Hypertension and Cardiorenal Disease, Department of Medicine, Dokkyo University School of Medicine, Kitakobayashi 880, Mibu, Shimotsuga-gun, Tochigi 321-0293

Manuscript received February 1, 2000; revised July 24, 2000; accepted July 25, 2000

帽弁閉鎖不全症 209 例 (37.9%) , ついで大動脈弁狭窄症 57 例 (10.3%) であった^{1,2)} .

近年, 人口の高齢化やリウマチ性心疾患の減少に伴い, とくに老年者の大動脈弁狭窄症は大動脈弁の加齢による変性と石灰化を主因とするものが多いと報告されている^{3,4)} . 高齢者の大動脈弁狭窄症は, 三尖弁や Valsalva 洞底部に石灰化および弁狭窄をきたした老化型, 交連部癒合に石灰化を伴ったリウマチ型, 先天性大動脈二尖弁に石灰化をきたした二尖弁型の 3 型に分類される. このうち二尖弁型やリウマチ型は心重量も重く, 老化型に比べて心不全の発現率が高いとされている⁵⁾ .

一方, 大動脈弁狭窄症に対する根治療法としては, 狭窄の解除すなわち弁置換術が唯一の治療法である. 外科的に弁置換術が困難な症例に対しては経皮的動脈バルーン弁形成術 (percutaneous aortic balloon valvuloplasty: PABV) が有効との報告がある^{6,7)} . しかし, 症例選択なども難しく, 必ずしも良好な成績とはいえない⁸⁻¹⁰⁾ . Robicsek ら¹¹⁾ は大動脈弁置換術前に直視下で弁形成術を行い弁口面積の変化を検討しているが, それによると有意に弁口面積が増大した例はなかったと報告している. PABV の適応症例は大動脈弁置換術の施行できない例, 左室機能低下例, 患者側から手術の拒否などの社会的背景がその決定因子となることがあり, その対象となる症例が高齢者であることが多い^{12,13)} . そこで, 老年者石灰化大動脈弁狭窄症剖検心の臨床病理学的検討を行うことにより, 病因や大動脈弁石灰化の分布・程度を検討し, PABV の適応症例についても考察した.

対象と方法

1. 対 象

東京都老人医療センターにおける 1967 - 1987 年の連続剖検 5,000 例で, 臨床病理学的に大動脈弁狭窄症と診断された 57 例のうち, 先天性大動脈弁下部狭窄の 1 例を除いた 56 例 (男性 24 例, 女性 32 例, 平均年齢 81.9 歳) を対象とした.

2. 方 法

各症例につき臨床所見, 病理所見および大動脈弁の石灰化の分布・程度について調査した. 臨床所見は病歴より, 心不全, 高血圧, 狭心症, 失神発作の有無に

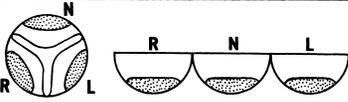
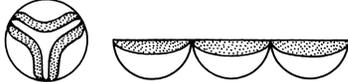
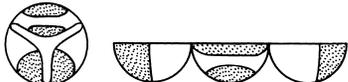
ついて検討した. また, 高脂血症と大動脈弁障害との関連を検討するために, 総コレステロール値と中性脂肪値についても調査した. 病理所見では剖検心において標本固定後に心重量を測定し, 既報に従い左前下行枝, 左回旋枝, 右冠動脈の狭窄度を各 6 段階 (完全閉塞: 5, 75 - 99% 狭窄: 4, 50 - 74% 狭窄: 3, 25 - 49% 狭窄: 2, 10 - 24% 狭窄: 1, 0 - 9% 狭窄: 0) に分類し, これら 3 枝の最大狭窄度を合計したものを冠動脈狭窄指数 (coronary stenotic index: CSI) とした¹⁴⁾ . 大動脈弁については大動脈弁輪周径, 大動脈弁厚を計測し, 大動脈弁の癒合, 大動脈弁の石灰化の分布および程度について調査した. なお, 大動脈弁輪周径は Valsalva 洞上縁部 (supra-aortic ridge) の周径とし, 大動脈弁厚は各弁尖の最大厚部分を測定した. また, 僧帽弁輪石灰化, 陳旧性心筋梗塞の合併の有無についても検討した.

石灰化大動脈弁狭窄症の診断は, 心雑音, 心エコー図所見などの臨床診断と肉眼的病理所見での大動脈弁開口の高度制限の存在より判定し, 以下のように病因別に 3 型に分類した⁵⁾ . すなわち, 老化型は大動脈弁がほぼ同大の 3 尖よりなり, 弁膜, 大動脈の老化による石灰化が三尖弁や Valsalva 洞に及んだため, 弁の可動性が低下しているものである. リウマチ型はリウマチ性の弁膜炎により弁交連部に癒合と石灰化を生じ弁開放制限をきたしたものである. 二尖弁型は先天性の大動脈二尖弁を基盤に後天的に石灰化, 弁尖の肥厚を生じ, 弁可動性の低下, 開放制限をきたしたものである.

さらに Fig. 1 のように大動脈弁の石灰化の分布を 3 型に分類した¹⁵⁾ . 洞底部型は石灰化が Valsalva 洞底部に局限しているもので, 辺縁部型は石灰化が弁尖部に局限しているものである. 混合型は石灰化が Valsalva 洞底部から弁尖部までに及んでいるものである. 石灰化の程度は超軟 X 線撮影より石灰化の分布を視覚的に判定し, 3 段階にスコア化 (1: 軽度, 2: 中等度, 3: 高度) した. 老化型, リウマチ型, 二尖弁型の各群間において平均値を算出し, 数値が大きいほど強い石灰化をきたしていると判定した.

統計学的処理には ²検定および unpaired *t* 検定を用い, $p < 0.05$ を有意差の判定とした.

**Calcification of aortic valve
(senile and rheumatic)**

Type	Location of calcification	Senile AS n=33	Rheumatic AS n=13	Total n=46
Base		10 (30%)	0	10 (22%)
Edge		2 (6%)	3 (23%)	5 (11%)
Mixed		21 (64%)	10 (77%)	31 (67%)

(Cases)

Calcification of aortic valve (bicuspid)

Type	Right & left	Cases n= 8	Ant. & post.	Cases n= 2	Total n=10
Base		1		0	1 (10%)
Mixed		7		2	9 (90%)

Total (n=56) : base 11 (20%), edge 5 (9%), mixed 40 (71%)

Fig. 1 Distribution of calcium deposit in the aortic valve

AS = aortic stenosis; N = non-coronary cusp; R = right coronary cusp; L = left coronary cusp; Ant. = anterior; Post. = posterior.

結 果

1. 老年者石灰化大動脈弁狭窄症の頻度と分類

老年者石灰化大動脈弁狭窄症の頻度は全剖検 5,000 例中 56 例であり、この 56 例のうち老化型は 33 例 (58.9%)、リウマチ型は 13 例 (23.2%)、二尖弁型は 10 例 (17.9%)であった。

2. 臨床所見

心不全の合併頻度はリウマチ型で 9/13 (69.2%)と最も多く、二尖弁型で 5/10 (50.0%)、老化型で 15/33 (45.5%)の順であったが、有意差はなく、高血圧の合併は老化型で 21/33 (63.6%)と最も高頻度に認められたが、各群間に有意差は認められなかった。狭心症は全

体の 25.0%、失神発作は 12.5%に認められた。また、心臓死は老化型で 9 例 (27.3%)、心不全 8 例、不整脈 1 例)、リウマチ型で 5 例 (38.5%)、心不全 4 例、不整脈 1 例)、二尖弁型で 5 例 (50.0%)と二尖弁型に高頻度であった (Table 1)。総コレステロール値および中性脂肪値は各群間に有意差はなかった (Table 2)。

3. 病理所見

心重量ではリウマチ型 (平均 462.3g) は老化型 (平均 358.2g) に比べて有意に大であった ($p < 0.01$)。冠動脈狭窄指数は老化型 (平均 10.0/15)、リウマチ型 (平均 9.8/15) であり、二尖弁型 (平均 5.6/15) に比べて高値であった。大動脈弁輪周径は老化型 (平均 69.8mm) が最

Table 1 Clinical findings of calcified aortic stenosis

	Senile (n = 33)	Bicuspid (n = 10)	Rheumatic (n = 13)	Total (n = 56)	p value
Congestive heart failure	15(45.5)	5(50.0)	9(69.2)	29(51.8)	NS
Hypertension	21(63.6)	3(30.0)	7(53.8)	31(55.4)	NS
Angina	8(24.2)	2(20.0)	4(30.8)	14(25.0)	NS
Syncope	5(15.2)	1(10.0)	1(7.7)	7(12.5)	NS
Cardiac death	9(27.3)	5(50.0)	5(38.5)	19(33.9)	NS

() %.

Table 2 Measurement of total cholesterol and triglyceride level in calcified aortic stenosis

	Senile (n = 33)	Bicuspid (n = 10)	Rheumatic (n = 13)	p value
Total cholesterol(mg/dl)	163.9 ± 47.6	175.3 ± 28.8	173.6 ± 39.5	NS
Triglyceride(mg/ml)	106.7 ± 43.5	91.2 ± 16.9	109.1 ± 37.7	NS

Values are mean ± SD.

Table 3 Pathological findings of calcified aortic stenosis

	Senile (n = 33)	Bicuspid (n = 10)	Rheumatic (n = 13)	Total (n = 56)
HW(g)	358.2 ± 96.4	423.5 ± 99.4	462.3 ± 78.7	394.0 ± 102.0
CSI(/15)	10.0	5.6	9.8	9.2
AVR(mm)	69.8 ± 7.0	75.8 ± 11.6	75.8 ± 8.1	72.2 ± 8.6
MRC	1(48.5%)	1(10.0%)	4(30.8%)	2(37.5%)
OMI	9(27.3%)	0	5(38.5%)	14(25.0%)

Continuous values are mean ± SD.

*p < 0.05, **p < 0.01.

HW = heart weight; CSI = coronary stenotic index; AVR = circumference of the aortic valvular ring; MRC = mitral ring calcification; OMI = old myocardial infarction.

も低値であった。僧帽弁輪石灰化の頻度は老化型で16/33(48.5%)と最も高頻度に認められ、かつ3cm以上の大型のものは5例に認められた。陳旧性心筋梗塞の合併は老化型で9/33(27.3%)、リウマチ型で5/13(38.5%)に認められたが、二尖弁型では認められなかった(Table 3)。

石灰化の分布の特徴を模式図に示す(Fig. 1)。いずれのタイプも混合型の石灰化が高頻度であるが、老化

型は洞底部型が30.3%に、リウマチ型は辺縁部型が23.1%に認められていた。二尖弁型ではその弁の形状により左・右型(8例)と前・後型(2例)に分類されるが、混合型の石灰化が90%を占めていた。

大動脈弁の癒合はリウマチ型で全例2ヵ所以上の癒合が認められた(Table 4)。大動脈弁厚では老化型が平均2.5mm、リウマチ型が平均2.9mm、二尖弁型が平均4.0mmであり、老化型と二尖弁型の間に有意差

Table 4 Frequency of commissural fusion in calcified aortic valve

Involved commissure	Senile (n = 33)	Bicuspid (n = 10)	Rheumatic (n = 13)
0	13 (39.4)	6 (60.0)	0
1	14 (42.4)	2 (20.0)	0
2	4 (12.1)	2 (20.0)	11 (84.6)
3	2 (6.1)	-	2 (15.4)

() %.

Table 5 Measurement of valvular thickening in calcified aortic valve

Aortic valve	Senile (n = 33)	Rheumatic (n = 13)	Bicuspid (n = 10)
Right coronary cusp (mm)	2.5 ± 1.6	3.0 ± 1.9	
Non-coronary cusp (mm)	3.2 ± 1.9	3.4 ± 1.9	
Left coronary cusp (mm)	2.0 ± 1.1	2.3 ± 1.3	
Average (mm)	2.5 ± 1.2	2.9 ± 1.2	4.0 ± 2.0
Left and right cusp (mm)			3.7 ± 1.7 - 4.4 ± 2.3
Anterior and posterior cusp (mm)			4.5 ± 3.5 - 3.3 ± 3.2

Values are mean ± SD. *p < 0.05.

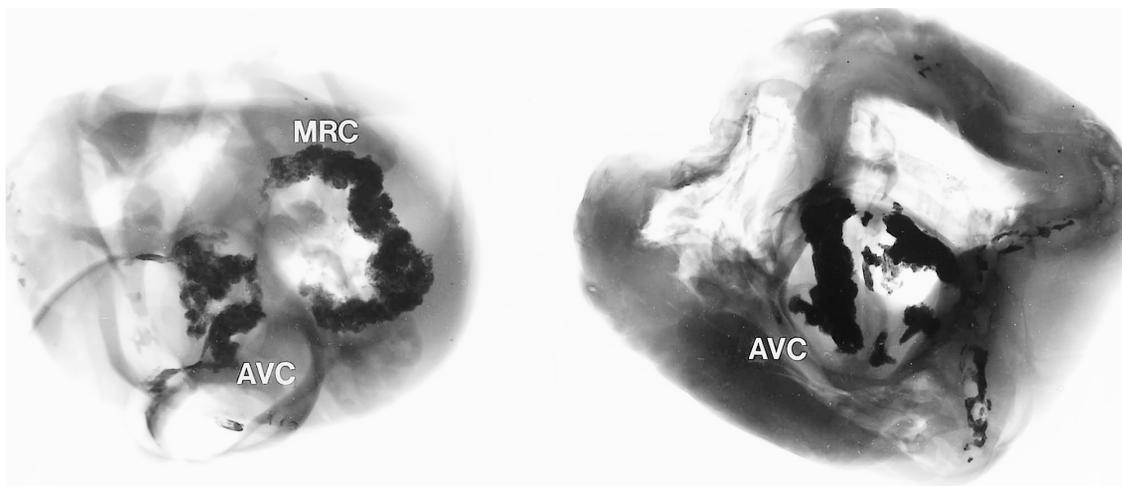


Fig. 2 Calcification on soft X-ray image of calcified aortic stenosis

Left: A 98-year-old woman with senile aortic stenosis. Marked calcification in the aortic valve and severe mitral ring calcification are present.

Right: A 77-year-old man with bicuspid aortic stenosis. Marked calcification is present.

AVC = aortic valve calcification. Other abbreviation as in Table 3.

が認められた ($p < 0.05$; Table 5).

石灰化の程度は超軟X線撮影 (Fig. 2)より老化型20例, 二尖弁型8例, リウマチ型4例での観察であるが, 高度石灰化と判断されるものはリウマチ型に多く認め

られ, スコア値はリウマチ型が最も高値であった (Table 6). Fig. 2 - 左は老化型の超軟X線撮影像であるが, 著明な僧帽弁輪石灰化と大動脈弁の石灰化が特徴的である. また Fig. 2 - 右は二尖弁型のものである



Fig. 3 Anatomical types of calcified aortic stenosis

Left: Senile aortic stenosis. Marked calcification in the sinus of Valsalva and thickening of the aortic cusps are present. There is no significant commissural fusion.

Right: Rheumatic aortic stenosis. Commissural fusions between the right coronary and non-coronary cusps and between the left coronary and non-coronary cusps are noted (arrowheads).

Abbreviations as in Fig. 1.

Table 6 Aortic valve calcification on soft X-ray imaging

	Senile (n = 20)	Bicuspid (n = 8)	Rheumatic (n = 4)
Calcification score	1.6	1.9	2.4
Severe calcification	1 (5.0)	2 (25.0)	2 (50.0)
Mitral ring calcification	12 (60.0)	0	2 (50.0)

() %.

Calcification score: 1 = slight; 2 = moderate; 3 = severe.

が、僧帽弁輪石灰化は認められず、高度な大動脈弁の石灰化が確認されている。超軟X線撮影が行われた症例での僧帽弁輪石灰化の頻度を調べてみると、老化型とリウマチ型では約半数の症例に認められるが、二尖弁型には認められなかった。

4. 症例提示

Fig. 3は老化型とリウマチ型の大動脈弁狭窄症の大動脈弁を上から撮影したものである。老化型 (Fig. 3-左)では洞底部に隆起状の石灰化が認められ、一部弁尖部までに及んでいる。弁尖部の肥厚は右冠尖、無冠尖に認められるが、左冠尖はごく軽度であり、交連部の癒合はほとんど認められていない。リウマチ型 (Fig. 3-右)は、矢印で示すように右冠尖と無冠尖、左冠尖と無冠尖とが強く癒合しており、弁尖部の肥厚も認められるが、洞底部に限局する石灰化は比較的軽度であった。

Fig. 4は二尖弁型の大動脈弁狭窄症の大動脈弁を上方より撮影したものである。Fig. 4-左は左・右型、Fig. 4-右は前・後型であるが、両者ともに弁膜の肥厚と洞底部より弁尖部に及ぶ著明な石灰化が特徴的であった。

考 案

1. 石灰化大動脈弁狭窄症の病因と石灰化

石灰化大動脈弁狭窄症は大動脈三尖弁にみられる老化型、交連部癒合に石灰化を伴ったリウマチ型、先天性大動脈二尖弁に石灰化を伴った二尖弁型の3群に分けられる。老化型は僧帽弁輪石灰化を伴う頻度が高く、リウマチ型や二尖弁型では心重量も重く、今回の検討では有意差は認められなかったが、老化型に比べて心不全の発現率も高いと推定された。病因別に3群に分けられた各群の石灰化分布様式を洞底部型、辺縁部型、混合型に分類し検討すると、いずれの群も混合型の石灰化が高頻度に認められており、洞底部型の分布は老化型の約30%の症例に認められるが、リウマチ型には認められていない。また、辺縁部型の石灰化分布は老化型よりリウマチ型に多く認められていた。二尖弁型はほとんどの症例で混合型の石灰化をきたしていた。

大動脈弁の石灰化は加齢とともに生じる頻度が増大し、とくに大動脈二尖弁では石灰化がより早期に生じると考えられている。三尖弁では石灰化が生じる年齢が高いのに対して、二尖弁では壮年期から認められ、



Fig. 4 Anatomic types of bicuspid aortic stenosis

Left: Right and left cusp aortic stenosis. *Right:* Anterior and posterior cusp aortic stenosis. Both types show thick cusps, and marked calcifications are present.

A = anterior cusp; P = posterior cusp. Other abbreviation as in Fig. 1.

その進行が早いとする報告もある^{16,17)}。したがって、二尖弁型のほうが石灰化は強くきたしていると予想されるが、今回の検討では二尖弁型は老化型、リウマチ型に比べて大動脈弁厚は厚いが、超軟X線撮影による石灰化の程度の評価ではリウマチ型が最も高度に石灰化をきたしていた。また Kuboki¹⁸⁾は二尖弁の石灰化と縫線(raphe)との関連を検討しているが、縫線のない例では石灰化が高度で狭窄例が多く、縫線のある例では狭窄は起こしにくいと報告している。

老人性大動脈弁石灰化の進行に関して、Sawadaら¹⁹⁾は心エコー図検査より左室流出路の減少が大動脈弁に対する機能的負荷を増大させ石灰化を進行させる要因になるとしている。また近年、高脂血症と大動脈弁障害の関連が指摘されており、家族性高コレステロール血症患者を対象にした検討では、高コレステロール血症による大動脈弁を中心とした弁膜の障害が報告されている^{20,21)}。今回の検討で石灰化大動脈弁狭窄症をその病因により分類し、総コレステロール値および中性脂肪値を比較しているが、関連は認められなかった。

2. 経皮的動脈バルーン弁形成術の適応症例についての考察

PABVによる狭窄解除の機序としてHolmesら⁶⁾は、1) 交連部切開、2) 石灰化結節の破砕、3) 弁尖部の伸展、4) 弁輪拡大などを指摘しており、Isnerら²²⁾はCa沈着のある部分はballooningによる石灰化結節の破砕が基礎であり、Ca沈着のない部分は伸展によるものと報告している。

Fig. 3に示す老化型では洞底部に石灰化が認められており、このような症例では弁膜の石灰化結節の破砕や弁輪拡大により狭窄が解除され、リウマチ型では交連部癒合が中等度以下の例で同部の切開により狭窄が解除されるものと考えられる。また、Fig. 4に示すような二尖弁型では石灰化結節の破砕および弁尖部の伸展により、弁の柔軟性が回復し狭窄が解除されうものと考えられる。

今回の検討で老化型は他の2群と比較すると、弁膜の石灰化は軽度であり、交連癒合も少なく、石灰化の分布ではValsalva洞底部に局限する例が多く、ballooningによる石灰化結節破砕の効果が各洞底部に均等に起こると推測される。また、老化型の大動脈弁輪周径は他の2群に比べても小さいためPABVによる弁輪拡大の効果が大きいと考えられる。リウマチ型の場合、若年者および壮年者では交連部の石灰化が軽度であることが予想されPABVは効果的であるが、老年者のリウマチ型では石灰化の分布は弁尖部に局限する例が多く、また石灰化が強く進行しているため、ballooningによる交連部の切開は十分に行われないものと推測される^{23,24)}。二尖弁型では弁膜も厚く混合型の石灰化をきたしている例がほとんどであり、各弁尖部の石灰化の分布が不均等であり、ballooningによる石灰化結節の破砕が不均一に起こる可能性があると考えられる。また、二尖弁型はPABV後に何らかの塞栓症を引き起こす可能性が高いという報告もあり²⁵⁾、PABVの適応はないと思われる。

PABVは石灰化の程度が不均一な場合、石灰化の強

くない部分へ過度の力が加わり弁膜の断裂や破壊といった現象が起こる可能性がある。したがって、石灰化結節は各弁尖に均等に分布しているほうが、ballooningの効果が均一に起こると考えられる。以上のことより、老年者の大動脈弁狭窄症では洞底部に比較的均等に石灰化結節が分布する老化型が、PABVの効果が最も期待できると考えられる。

結 論

1) 老年者石灰化大動脈弁狭窄症56例を対象に臨床病理学的検討を行った。56例中老化型は33例(58.9%)、リウマチ型は13例(23.2%)、二尖弁型は10例(17.9%)であった。石灰化の分布様式では老化型、リウマチ型、二尖弁型のいずれのタイプも混合型の石灰化を高頻度

にきたしていたが、洞底部のみに限局する石灰化はリウマチ型には認められず、辺縁部型の石灰化は老化型よりもリウマチ型に多く認められた。

2) 老年者石灰化大動脈弁狭窄症剖検心よりみたPABVの適応症例について考察した。PABVの症例選択においては、大動脈弁狭窄症の病因や石灰化の程度および範囲の同定が重要であると考えられ、今回の検討より老化型の大動脈弁狭窄症がPABVの効果を最も得られるものと推察される。

謝 辞

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲を賜りました獨協医科大学循環器内科 松岡博昭教授に深甚なる謝意を表します。

なお、本研究の一部は循環器病研究委託事業(8指-3)の援助を受け施行された。

要 約

目 的: 老年者石灰化大動脈弁狭窄症の臨床病理学的検討を行い、ついでその剖検心の石灰化分布より経皮的動脈バルーン弁形成術の適応についても考察した。

方 法: 臨床病理学的に大動脈弁狭窄症と診断された56例(男性24例, 女性32例, 平均年齢81.9歳)をその病因により老化型(33例), 二尖弁型(10例), リウマチ型(13例)の3型に分類し、石灰化の分布を調査した。石灰化の分布は洞底部型, 辺縁部型, 混合型に分類した。

結 果: 老化型では洞底部型10例(30.3%), 辺縁部型2例(6.1%), 混合型21例(63.6%)。二尖弁型では洞底部型1例(10%), 混合型9例(90%)。リウマチ型では辺縁部型3例(23.1%), 混合型10例(76.9%)であり、いずれも混合型が主体を占めていた。大動脈弁の交連部癒合はリウマチ型で全例2ヵ所以上の癒合が認められており、超軟X線撮影による石灰化の程度は、老化型が1.6, 二尖弁型が1.9, リウマチ型が2.4で、老化型が最も軽度であった。

結 論: 経皮的動脈バルーン弁形成術の適応としては、老化型が他の2群と比較して石灰化が軽度であり、その効果が期待できると推察される。

J Cardiol 2000; 36(5): 311-319

文 献

- 1) 大川真一郎: 高齢者弁膜疾患の特徴. 進歩する心臓研究 1989; 9: 11-21
- 2) 大川真一郎, 上田慶二, 杉浦昌也: 老年者の心疾患: 弁膜症. 日老医会誌 1985; 22: 317-324
- 3) Passik CS, Ackermann DM, Pluth JR, Edwards WD: Temporal changes in the causes of aortic stenosis: A surgical pathologic study of 646 cases. *Mayo Clin Proc* 1987; 62: 119-123
- 4) Dare AJ, Veinot JP, Edwards WD, Tazelaar HD, Schaff HV: New observations on the etiology of aortic valve disease: A surgical pathologic study of 236 cases from 1990. *Hum Pathol* 1993; 24: 1330-1338
- 5) Takahashi T, Ohkawa S, Sugiura M, Miyagawa A, Sakai M, Kamata C, Matsushita S, Ueda K, Kuramoto K, Takenaka K: A clinicopathologic study of valvular aortic stenosis in the aged. *J Cardiogr* 1985; 14: 493-505 (in Jpn with Eng abstr)
- 6) Holmes DR Jr, Nishimura RA, Reeder GS: Aortic valvuloplasty in the adult. *in* Interventional Cardiology (ed by Holmes DR Jr, Vlietstra RE). FA Davis, Philadelphia, 1989; pp 120-137
- 7) Isner JM, Fields CD: Balloon valvuloplasty in adults. *in* Cardiology Clinics (ed by Cleman MW, Cabin HS). WB Saunders, Philadelphia, 1988; pp 383-419
- 8) O'Neill WW: Predictors of long-term survival after percutaneous aortic valvuloplasty: Report of the Mansfield Scientific Balloon Aortic Valvuloplasty Registry. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 193-198
- 9) McKay RG: The Mansfield Scientific Aortic Valvuloplasty Registry: Overview of acute hemodynamic results and pro-

J Cardiol 2000; 36: 311-319

- cedural complications. *J Am Coll Cardiol* 1991; **17**: 485 - 491
- 10) Otto CM, Mickel MC, Kennedy JW, Alderman EL, Bashore TM, Block PC, Brinker JA, Diver D, Ferguson J, Holmes DR Jr, Lambrew CT, McKay CR, Palacios IF, Powers ER, Rahimtoola SH, Weiner BH, Davis KB: Three-year outcome after balloon aortic valvuloplasty: Insights into prognosis of valvular aortic stenosis. *Circulation* 1994; **89**: 642 - 650
- 11) Robicsek F, Harbold NB Jr: Limited value of balloon dilatation in calcified aortic stenosis in adults: Direct observations during open heart surgery. *Am J Cardiol* 1987; **60**: 857 - 864
- 12) Rodriguez AR, Kleiman NS, Minor ST, Zoghbi WA, West MS, DeFelice CA, Samuels DA, Cashion R, Pickett JD, Lewis JM, Raizner AE: Factors influencing the outcome of balloon aortic valvuloplasty in the elderly. *Am Heart J* 1990; **120**: 373 - 380
- 13) Schneider JF, Wilson M, Gallant TE: Percutaneous balloon aortic valvuloplasty for aortic stenosis in elderly patients at high risk for surgery. *Ann Intern Med* 1987; **106**: 696 - 699
- 14) Sugiura M, Okada R: A clinicopathological study on the natural history of myocardial infarction in the aged. *Jpn Circ J* 1972; **36**: 2 - 5
- 15) Isner JM, Chokshi SK, DeFranco A, Braimen J, Slovenkai GA: Contrasting histoarchitecture of calcified leaflets from stenotic bicuspid versus stenotic tricuspid aortic valves. *J Am Coll Cardiol* 1990; **15**: 1104 - 1108
- 16) Pomerance A: Ageing changes in human heart valves. *Br Heart J* 1967; **29**: 222 - 231
- 17) Campbell M: Calcific aortic stenosis and congenital bicuspid aortic valves. *Br Heart J* 1968; **30**: 606 - 616
- 18) Kuboki K: Clinicopathologic study of congenital bicuspid aortic valve in the aged. *J Cardiol* 2000; **35**: 287 - 296 (in Jpn with Eng abstr)
- 19) Sawada H, Takeuchi N, Aoki K, Watanabe H, Furuta S, Kato K: Progression of senile aortic valve calcification: Echocardiographic and clinical assessment. *J Cardiol* 1995; **25**: 133 - 137 (in Jpn with Eng abstr)
- 20) Kawaguchi A, Miyatake K, Yutani C, Beppu S, Yamamura T, Tsushima M, Yamamoto A: Clinical significance of aortic valvular dysfunction due to hypercholesterolemia. *J Cardiol* 1994; **24**(Suppl 38): 139 - 144 (in Jpn with Eng abstr)
- 21) Niwayama H, Yamanouchi M, Yazaki N, Kondo N, Takasu J, Miyazaki A, Morooka N, Masuda Y, Inagaki Y: Intracardiac lesions in patients with familial hypercholesterolemia: Observations using echocardiography, pulse wave velocity and X-ray computed tomography. *J Cardiol* 1993; **23**(Suppl): 19 - 24 (in Jpn with Eng abstr)
- 22) Isner JM, Samuels DA, Slovenkai GA, Halaburka KR, Hougen TJ, Desnoyers MR, Fields CD, Salem DN: Mechanism of aortic balloon valvuloplasty: Fracture of valvular calcific deposits. *Ann Intern Med* 1988; **108**: 377 - 380
- 23) Safian RD, Mandell VS, Thurer RE, Hutchins GM, Schnitt SJ, Grossman W, McKay RG: Postmortem and intraoperative balloon valvuloplasty of calcific aortic stenosis in elderly patients: Mechanisms of successful dilation. *J Am Coll Cardiol* 1987; **9**: 655 - 660
- 24) McKay RG, Safian RD, Lock JE, Mandell VS, Thurer RL, Schnitt SJ, Grossman W: Balloon dilatation of calcific aortic stenosis in elderly patients: Postmortem, intraoperative, and percutaneous valvuloplasty studies. *Circulation* 1986; **74**: 119 - 125
- 25) Davidson CJ, Skelton TN, Kisslo KB, Kong Y, Peter RH, Simonton CA, Phillips HR, Behar VS, Bashore TM: The risk for systemic embolization associated with percutaneous balloon valvuloplasty in adults: A prospective comprehensive evaluation. *Ann Intern Med* 1988; **108**: 557 - 560