70 歳以上の高齢者大動脈弁狭窄症に対する外科治療

大澤 宏 土屋 幸治 栗原 寿夫
斉藤 博之 松村 剛毅 飯田 良直

1992 年から 1996 年の 5 年間の 70 歳以上の AS に対する AVR 症例 22 例（♀：♂=15：7，年齢 70～84，平均 73.0 歳）の手術成績および遠隔成績について，70 歳未満の症例と比較検討した。術前の NYHA 分類はⅢ度 16 例，Ⅳ度 6 例で，術式は AVR 単独：15 例（3 例に人工弁傾斜縫着法），AVR + CABG：5 例，AVR + MVP：1 例，AVR + 上行大動脈形成術：1 例であった。手術死亡，入院死亡を認めなかった。現在生存中の 21 例の NYHA 分類はⅠ度またはⅡ度に改善し，術後 UCG では心機能および LVH の改善が認められた。70 歳未満の症例との比較では，体表面積と輸血量で有意差を認めたが，大動脈遮断時間，体外循環時間，ICU 滞在日数，術後入院日数に有意差を認めなかった。高齢者 AS に対する AVR は small size の人工弁が多いが，術後良好に経過している。高齢者の狭小弁輪に対して人工弁傾斜縫着法は一つの有効な手段と考えられた。日心外会誌 28 巻 1 号：7-12（1999）

Keywords：高齢者，大動脈弁狭窄症，狭小弁輪，人工弁傾斜縫着法

Surgical Treatment of Aortic Stenosis in Patients Aged 70 Years and Older

Hiroshi Osawa, Kouji Tsuchiya, Hisao Kurihara, Hiroyuki Saito, Gouki Matsumura and Yoshinao Iida (Department of Cardiovascular Surgery, Yamanashi Central Hospital, Yamanashi, Japan)

Background. In recent years, aortic valve stenosis in the elderly is increasing. To determine the treatment of aortic stenosis in the elderly, we retrospectively evaluated the patients who underwent aortic valve replacement. **Method.** Between 1992 and 1997, 22 patients older than 70 years underwent aortic valve replacement for aortic stenosis. There were 15 women and 7 men, with a mean age of 73.0 ± 4.0 years. Seven patients underwent concomitant procedures: 5 patients required coronary artery bypass grafts, 1 mitral valve plasty and 1 aortic root plasty. SJM prosthetic valves of sizes 19 mm, 21 mm and 23 mm were used in 11, 8 and 3 patients respectively. Nobody underwent aortic annuloenlargement. Three patients underwent supraannular aortic valve replacement. All patients had New York Heart Association (NYHA) class III or IV symptoms. **Results.** There was no operative or hospital death. Five patients had atrial fibrillation after operation. There was only one late death, due to a traffic accident, and there was no significant complication during the follow up period. Of the 22, 21 patients improved to NYHA class I or II after operation. There were significant differences between patients who were 70 years or more and those under 70. BSA in these two groups were 1.495 and 1.615 m^2 ; $p < 0.01$, and the amounts of blood transfusion were 918 ± 702 and $408 \pm 428 \text{ ml}$, $p < 0.01$. However, there was no significant difference between these two groups in terms of ACC time (56.8 and 59.9 min), CPB time (88.7 and 92.1 min), ICU stay (4.0 and 3.3 days) and hospital stay (29.5 and 25.5 days). **Conclusion.** The results of aortic valve replacement in patients aged 70 years or more, were satisfactory. If the aortic annulus being small, a small mechanical valve prosthesis is suitable, and supraannular positioning yielded good results. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 28: 7-12 (1999)

高齢者の増加とともに特に特発性石灰化による大動脈弁狭窄症 (AS) が増加しており，高齢者

に対しても積極的に手術が行われている。当院においても 1992 年より 5 年間に 70 歳以上の AS に対する大動脈弁置換術 (AVR) を 22 例経験し良好な結果を得た。今回，70 歳以上の AS に対する AVR 症例の外科治療成績を検討し，70 歳未満の AS の AVR 症例との手術成績，遠隔成績に

1997 年 10 月 3 日受付，1998 年 7 月 6 日採用
山梨県立中央病院心臓血管外科 〒400-0027 甲府市富士見 1-1-1
本論文の要旨は，第 28 回日本心臓血管外科学会学術総会（1998 年 2 月東京）において発表した。

ついて比較検討を加えたので報告する。

対象と方法

1992 年から 5 年間に施行した 70 歳以上の AS に対する AVR 症例の計 22 例を対象とした。性別は女性 15 例、男性 7 例、年齢は 70 歳から 84 歳で平均 73.0 歳、平均身長 151.1 cm、平均体重 49.1 kg、平均体表面積 1.49 m^2 と小柄で 13 例が体表面積 1.5 m^2 以下であった。術前の NYHA 分類では III 度 16 例、IV 度 6 例であり、そのうち 1 例が術前より IABP 依存の状態であった。主な合併症として腎不全のため透析中の症例が 2 例あった (表 1)。

手術は全例胸骨正中切開、中等度低体温体外循環下に行い、心筋保護は Young 氏液+cold blood+GIK の順行性で行った。手術術式は AVR 単独が 15 例で、そのうち狭小弁輪のため 3 例に Olin らが狭小弁輪に対して行った、無冠尖部の Valsalva に弁輪を達する人工弁傾斜達着法を施行した。AVR+CABG 1 枝が 4 例、

CABG 2 枝が 1 例で、AVR+MVP が 1 例、AVR および拡張した上行大動脈に対して径短縮、人工血管フィルトによる被覆を 1 例に行った。人工弁は全例 SJM 弁を使用し、SJM 19 mm が 11 例、21 mm が 8 例、23 mm が 3 例であった (表 2)。22 例のうち 21 例に弁尖全体から弁輪に及ぶ著しい石灰化を認め、弁尖、弁輪に部分的に石灰化を認めたものは 1 例のみであった。AS の原因は特発性石灰化が 16 例、二尖弁が 6 例でリウマチ性の狭窄は認めなかった。1 例が低心機能のため術前から IABP 依存の状態であり、他の 1 例で不安定狭心症合併および心不全増悪のため麻酔導入前から術後 2 日目まで IABP を使用した。術後の心臓超音波検査 (UCG) を術後 7 か月から 46 か月 (平均 20 か月) で行い、術前の状態と比較した。また、同時期 (1994~1996 年) に行った 70 歳未満 (43~67 歳、平均 58 歳) の 23 例の AS に対する AVR 症例と、手術成績、遠隔成績について比較検討した。

結 果

手術死亡、病院死亡はなかった。体外循環時間は $64 \sim 142$ (88.7 ± 17.7) 分、大動脈遮断時間は $37 \sim 93$ (56.8 ± 12.8) 分であった。輸血量は $918 \pm 702 \text{ ml}$ で、無輸血手術が 4 例 (18%) に可能であった。ICU 滞在日数は 4.0 ± 1.5 日で、術後入院日数は 29.5 ± 9.9 日であった。術後早期合併症は 5 例に Af を認めたが、出血再開胸、呼吸不全など重篤な合併症は認めなかった。術後遠隔期死亡は交通事故による 1 例のみで、弁関連死亡はなかった (表 3)。現在生存中の 21 例における NYHA 分類は I 度 20 例、II 度 1 例と改善した (表 4)。

表 1 対 象

症例数	22 例
男：女	15：7
年 齢	70~84 (平均 73.0) 歳
体表面積	$1.30 \sim 1.75$ (1.49) m^2
合併症	IHD：2 例、HD：2 例
左室大動脈間 収縮期圧較差	$97.0 \pm 48.8 \text{ mmHg}$

IHD：ischemic heart disease, HD：hemodialysis.

表 2 手術術式

術 式	症例数
AVR	15
(人工弁傾斜縫着法)	(3)
AVR+CABG	5
AVR+MVP	1
AVR+AO plasty	1
〈人工弁〉	
SJM 19 A	11
21 A	8
23 A	3

表 3 結 果

病院死亡	0
輸血量	918 ± 702 (ml)
無輸血症例	4 (例)
ICU 滞在日数	4.0 ± 1.5 (日)
術後入院日数	29.5 ± 9.9 (日)
術後早期合併症	Af：5 (例)
遠隔期死亡	1 (交通事故)

術後遠隔期の UCG 所見では EF の改善 (64.3% → 72.9%) を認め、また中隔の厚さ (術前 17.3 mm → 術後 13.7 mm)、後壁の厚さ (術前 15.1 mm → 術後 11.9 mm) は有意に減少し、

LVH の改善が認められた。術後の安静時における大動脈弁位の圧較差は平均 17.8 mmHg であった (表 5)。

70 歳以上と 70 歳未満の AS の手術症例の比較では、大動脈遮断時間 (56.8 分 vs. 59.9 分)、体外循環時間 (88.7 分 vs. 92.1 分) で有意差は認めず、さらに ICU 滞在日数 (4.0 日 vs. 3.3 日)、術後入院日数 (29.5 日 vs. 25.5 日) に関しても有意差は認められなかった。体表面積 (1.49 m² vs. 1.61 m²) と輸血量 (918 ml vs. 408 ml) では有意に差が認められた (表 6)。

考 察

近年高齢者の増加とともに特に特発性石灰化による大動脈弁狭窄症が増加しており、われわれの施設でも 1992 年以降、70 歳以上の AS が増加している。高齢者は多臓器の予備能力が低く、特に

表 4 NYHA 分類

術前	術後
I (0)	I (20)
II (0)	II (1)
III (16)	III (0)
IV (6)	IV (0)

表 5 UCG 所見

	術 前	術 後	
LVDs (mm)	30.5 ± 10.1	26.6 ± 6.3	N.S.
LVDd (mm)	48.0 ± 11.6	46.0 ± 6.2	N.S.
EF (%)	64.3 ± 15.1	72.9 ± 10.3	N.S.
IVST (mm)	17.0 ± 3.1	13.7 ± 2.4	*
PWT (mm)	15.1 ± 3.0	11.9 ± 1.7	**
PG (mmHg)	(92.0 ± 54.6)	17.8 ± 8.5	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

表 6 70 歳以上、70 歳未満の症例の比較

	70 歳以上 ($n=22$)	70 歳以下 ($n=23$)	
体表面積 (m ²)	1.49 ± 0.15	1.61 ± 0.15	**
大動脈遮断時間 (分)	56.8 ± 12.8	59.9 ± 15.9	N.S.
体外循環時間 (分)	88.7 ± 17.7	92.1 ± 22.4	N.S.
輸血量 (ml)	918 ± 702	408 ± 428	**
ICU 滞在日数 (日)	4.0 ± 1.5	3.3 ± 0.8	N.S.
術後入院日数 (日)	29.5 ± 9.9	25.5 ± 7.1	N.S.
手術死亡	0	0	
入院死亡	0	0	
遠隔死亡：弁関連死	0	0	
非弁関連死	1	0	
無輸血症例	4/22	9/23	

** $p < 0.01$.

呼吸不全や腎障害などの重篤な合併症を起こしやすいため、高齢者に対する開心術においては、手術時間、体外循環時間なるべく短縮することが、成績の向上につながると考えられている^{1,2)}。

高齢者の AS の問題点は狭小弁輪と人工弁の選択であり議論の多いところである。代用弁の最小許容サイズについては様々な議論がなされており^{3~6)}、成人において 19 mm 弁では術後かなり弁狭窄が残り、運動負荷時には小さい弁ほど圧較差が顕著に増大するとされている^{3,5)}。しかし、Sawant らは BSA が 1.7 m^2 以上と以下での SJM 19 mm A 弁置換患者の長期予後に差がないと報告しており¹⁾、最近では BSA 1.9 m^2 以上と以下でも差がないという報告もある^{7,8)}。さらに“small size”の人工弁でも術後の LVH の改善は、より大きいサイズの人工弁と変わらず良くとされており⁹⁾、体格、年齢、活動性を総合的に考慮して人工弁のサイズ選択がなされれば 19 mm の弁でも臨床的に著明な症状の改善がみられる^{10,11)}。また、狭小弁輪に対して Sommers と David は弁輪拡大術はその術後の長期予後は良いとしているが手術死亡率は増加したと報告している¹²⁾。そのため当院では高齢者の狭小弁輪に対して弁輪拡大術を行わず手術時間の短縮を心がけ、人工弁のサイズの決定の際に、体格の小さく、活動性が若年者に比べ低い高齢者では 19 mm の弁でも許容されると判断している。SJM 19 mm が入らない場合には弁輪傾斜縫着法を施行した^{13,14)}。傾斜固定法では血流動態の変化が考えられるが、現在傾斜固定法を施行した 3 例は活動性の制限や、合併症もなく良好に経過している。今後も注意深く経過観察を要すると思われるが、高齢者の狭小弁輪に対しての一つの手段と考えられた。

また、SJM HP 弁はその血行動態の改善は優れているが、現在諸外国でその長期予後について調査中であり、その弁自体の耐久性を疑問視する報告もあるため^{15,16)}、われわれの施設ではいまだ使用していないが、狭小弁輪には優れていると考えられる。いずれにしろ、著明な圧負荷が解除された後の状態で、術後遠隔期に許容されうる人工

弁圧較差に関しては、人工弁の種類、術式などさまざまな要素を考慮し今後も研究を進めてゆく必要があると考えられる^{10,11)}。

人工弁の選択も議論のあるところで、機械弁、生体弁ともそれぞれ利点と欠点があり症例によりその選択も違い、施設によりその選択の方法は様々である^{17~20)}。McGrath らは 80 歳以上の症例において抗凝固療法による合併症の危険性は若年者と差はないことから、生体弁の変性による再手術をさけるため機械弁を使用すべきと報告している²¹⁾。生体弁の良好な長期成績も報告されているが^{22,23)}、超高齢者の変性した生体弁の再手術のことを考えると、機械弁の方が良いと考えられ、当院では機械弁を第一選択としている。

高齢者の AS は著しい石灰化を伴っているものが多く、その石灰化除去に時間がかかり、大動脈遮断時間、体外循環時間を延長させる原因となる。体外循環時間の延長と年齢の高齢化は大動脈弁置換術の手術死亡率を増加させる因子と考えられており^{1,2)}、われわれは高齢者の手術に際しては大動脈遮断時間、体外循環時間を可能な限り短くするように心がけている。その結果、70 歳以上の症例では CABG など合併手術が多く、さらに石灰化除去に時間を要するが、70 歳未満の症例との比較においても大動脈遮断時間、体外循環時間に有意差を認めなかった。輸血量に差を認めたが、70 歳以上の症例は体型が小柄で、術前より貧血を認めるものが多く、そのため 70 歳未満の症例よりも多くの輸血を必要としたと思われる。術後 ICU 滞在日数、入院日数は若年者と比較して長い傾向にあったが有意差はなく、重篤な合併症もなく術後良好に経過した。

また、当院では 1995 年から術中、術後トラネキサム酸大量投与を行うことによって²⁴⁾、術後出血量が大幅に減少しており、トラネキサム酸使用開始後の約 3 年間 (約 400 例) において、開心術後の出血による再開胸はない。ドレーン出血量の減少は、早期ドレーン抜去による早期離床を可能にしており、高齢者の良好な手術成績に大きく影響していると考えられた。

結 論

1) 70 歳以上の AS 症例の手術成績を検討し、70 歳未満の症例と比較した。70 歳以上の AS に対しても 70 歳未満の症例と同様に術後経過は良好であった。

2) 高齢者の AS の手術に際しては、手術時間、体外循環時間をなるべく短くすることが重要であり、狭小弁輪に対しては年齢、体格、活動性などを考慮し、高齢者では 19 mm 弁で十分許容されたと考えられた。19 mm 弁が入らない場合は人工弁傾斜縫着法を施行し、現在良好に経過している。今後も注意深く経過観察を要すると思われるが、高齢者の狭小弁輪に対する一つの手段と考えられた。

文 献

- 1) Sawant, D., Singh, A. K., Feng, W. C. et al.: Nineteen-millimeter aortic St. Jude Medical heart valve prosthesis: Up to sixteen years follow up. *Ann. Thorac. Surg.* **63**: 964-970, 1997.
- 2) Aranki, S. A., Rizzo, R. J., Couper, G. S. et al.: Aortic valve replacement in the Elderly: Effect of gender and coronary artery disease on operative mortality. *Circulation* **88** part 2: 17-23, 1993.
- 3) Paulis, R. D., Sommariva, L., Russo, F. et al.: Doppler echocardiography evaluation of the CarboMedics valve in patients with small aortic annulus and valve prosthesis-body surface area mismatch. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **108**: 57-62, 1994.
- 4) Butterfield, M., Fisher, J., Davies, G. A. et al.: Comparative study of the hydrodynamic function of the CarboMedics valve. *Ann. Thorac. Surg.* **52**: 815-820, 1991.
- 5) Wortham, D. C., Tri, T. B., Browen, T. E. et al.: Hemodynamic evaluation of the St. Jude Medical valve prosthesis in the small aortic annulus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **81**: 615-620, 1981.
- 6) Schaff, H. V., Borkon, A. M., Hughes, C. et al.: Clinical and hemodynamic evaluation of 19 mm Bjork-Shiley aortic valve prosthesis. *Ann. Thorac. Surg.* **32**: 50-57, 1981.
- 7) Sawant, D., Singh, A. K., Feng, W. C. et al.: St. Jude Medical cardiac valve in small aortic roots: follow-up to sixteen years. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **113**: 499-509, 1997.
- 8) Gonzalez-Juanatey, J. R., Garcia-Acuna, J. M., Fernandez, M. V. et al.: Influence of the size of aortic valve prostheses on hemodynamics and change in left ventricular mass: Implication for the surgical management of aortic stenosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **112**: 273-280, 1996.
- 9) De Paulis, R., Sommariva, L., De Matteis, G. M. et al.: Extent and pattern of regression of left ventricular hypertrophy in patients with small size CarboMedics aortic valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **113**: 901-909, 1997.
- 10) 今中和人, 柳生邦良, 近田正英ほか: 大動脈弁位 CarboMedics 弁の機能評価: 特に弁輪狭小症例についての検討. *胸部外科* **49**: 529-533, 1996.
- 11) Monrad, E. S., Hess, O. M., Murakami, T. et al.: Time course of regression of left ventricular hypertrophy after aortic valve replacement. *Circulation* **77**: 1345-1350, 1988.
- 12) Sommers, K. E. and David, T. E.: Aortic valve replacement with patch enlargement of aortic annulus. *Ann. Thorac. Surg.* **63**: 1608-1612, 1997.
- 13) Olin, C. L., Bomfim, V., Halvazulis, V. et al.: Optimal insertion technique for the Bjork-Shiley valve in the narrow aortic ostium. *Ann. Thorac. Surg.* **36**: 567-576, 1983.
- 14) David, T. E. and Uden, D. E.: Aortic valve replacement in adult patient with small aortic annuli. *Ann. Thorac. Surg.* **36**: 577-583, 1983.
- 15) Vitale, N., Serena, D., Fondacone, C. et al.: Complete intraoperative dislodgment of a St. Jude Medical Heart Valve Hemodynamic Plus valve sewing cuff. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **112**: 1669-1671, 1996.
- 16) 秋山一也, 廣田 潤, 滝口 信ほか: 19 mm SJM 弁 (HP-series) による大動脈弁置換時の Leaflet Fracture の 1 例. *胸部外科* **50**: 562-564, 1997.
- 17) 中野清治, 江石清行, 小林順次郎ほか: 70 歳以上の高齢者弁膜症の外科治療: 手術成績と術式の検討. *日胸外会誌* **44**: 453-458, 1996.
- 18) 島本光臣, 山崎文郎, 中村隆之ほか: 75 歳以上の大動脈弁置換術の検討. *日胸外会誌* **42**: 2207-2210, 1994.
- 19) Tyers, G. F. O., Jamieson, W. R. E., Munro, A. I. et al.: Reoperation in biological and mechanical valve populations: Fate of the reoperative patient. *Ann. Thorac. Surg.* **60**: S 464-S 469, 1995.
- 20) Holper, K., Wottke, M., Lewe, T. et al.: Bio-prosthetic and mechanical valve in the elderly:

- Benefits and risk. *Ann. Thorac. Surg.* **60**: S 443-S 446, 1995.
- 21) McGrath, L. B., Adkins, M. S., Chen, C. et al.: Actuarial survival and other events following valve surgery in octogenarians: comparison with an age-, sex, and race-matched population. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* **5**: 319-325, 1991.
- 22) Del Rizzo, D. F., Goldman, B. S., Christakis, G. T. et al.: Hemodynamic benefits of the Tronto Stentless Valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **112**: 1431-1446, 1996.
- 23) David, T. E., Armstrong, S. and Sun, Z.: The Hancock II bioprosthesis at ten years. *Ann. Thorac. Surg.* **60**: S 229-S 234, 1995.
- 24) Kato, J., Tsuchiya, K., Sato, W. et al.: Additional postbypass administration of tranexamic acid reduces blood loss after cardiac operation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **113**: 802-803, 1997.