冠動脈疾患や不整脈を合併した大動脈弁病変に 対する複合開心術の検討

古川 博史 畑 隆登 津島 義正
松本 三明 濱 中 莊平 吉 鷹 秀 範
藤原 恒太郎 黒木 慶一郎 増田 善逸

近年、大動脈弁病変と合併する他の心疾患に対する複合開心術が増加傾向にある。1990年1月から1996年11月までに当科で施行した(1)AVR+CABG同時施行例25例(男:女=19:6,年齢54~77歳,平均年齢 67.1 ± 7.2 歳)と,(2)AVR+TAP+Maze同時施行例2例について検討を加えた。(1)AVR+CABG 25例の病院内死亡はなかった。AVRは全例SJM弁を使用した。CABGでは平均グラフト本数は1.41/症例で、積極的に動脈グラフトを31本中20本(64.5%)に使用し、術後早期開存率は100%であった。(2)AVR+TAP+Maze症例ではTAPはDeVega法を用いて行い、Maze手術はcryoablationを併用したmodified Maze手術を行い2例とも術後は洞調律が得られた。大動脈弁手術と同時に冠動脈疾患や不整脈に対する手術を積極的に併用することにより良好な手術成績が得られると考えられた。日心外会誌 27 巻 4 号: 201-206 (1998)

Keywords: 複合開心術, 大動脈弁置換術, 冠動脈バイパス手術, modified Maze手術, 動脈グラフト

Surgery for Aortic Valve Disease Combined with Coronary Artery Disease and Arrhythmia

Hiroshi Furukawa, Takato Hata, Yoshimasa Tsushima, Mitsuaki Matsumoto, Souhei Hamanaka, Hidenori Yoshitaka, Koutarou Fujiwara, Keiichirou Kuroki and Zenichi Masuda (Department of Cardiovascular Surgery, Cardiac Center of Sakakibara Hospital, Okayama, Japan)

Aortic valve disease is frequently associated with coronary artery disease and arrhythmia. Recently, the mortality of aortic valve replacement has decreased because of more effective myocardial protection, so operations that combine aortic valve replacement and coronary bypass grafting or the Maze procedure for atrial fibrillation have been performed. We treated 25 patients undergoing aortic valve replacement combined with coronary bypass grafting and 2 patients undergoing aortic valve replacement with a modified Maze procedure from 1990 to 1996. Among the patients undergoing aortic valve replacement combined with coronary bypass grafting, there were no perioperative deaths and no development of coronary artery disease, malfunction of mechanical valve, or thrombosis. Two patients undergoing aortic valve replacement with a modified Maze procedure and tricuspid valve annuloplasty have reverted to sinus rhythm from atrial fibrillation with no anti-arrhythmic agent. Surgery for combined aortic valve disease and coronary artery disease or arrhythmia resulted in an improvement of late survival and quality of life. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 27: 201-206 (1998)

大動脈弁単独手術の成績向上とともに冠動脈疾患や不整脈を合併した複合開心術が増加傾向にある。今回我々は、大動脈弁病変と合併する他の心疾患に対し複合開心術を行い、その術式および成績、有用性について検討し若干の文献的考察を加

えたので報告する。

対象と方法

1990年1月から1996年11月までに当科で施行した大動脈弁置換術と冠動脈バイパス手術の同時手術(以下AVR+CABG)25例と大動脈弁置換術と三尖弁形成術, Maze手術の同時手術(以下AVR+TAP+Maze)2例を対象とした。

1997年11月12日受付, 1998年2月12日採用
心臓病センター榊原病院心臓血管外科 〒700-0823 岡山市丸の内2-1-10

本論文の要旨は第27回日本心臓血管外科学会総会(1997年2月, 尼ヶ崎)にて発表した。

表 1 AVR+CABG 症例(1990~1996)

		平均
症例数	25 例	—
年 齢	54~77 歳	67.1±7.2 歳
性	男：女=19：6	—
術前心機能	LVEF=31~84%	65.5±14.1%
手術時間	4 時間 30 分~8 時間	6 時間 26 分
体外循環時間	109~205 分	154.8±24.8 分
大動脈遮断時間	78~150 分	118.0±21.9 分

1. AVR+CABG 症例 (表 1)

症例数は 25 例，年齢は 54~77 歳，平均 67.1±7.2 歳，男女比は 19：6 であった。この 25 例は同期間の AVR 症例の 11.3%，CABG 症例の 4.9% であった。大動脈弁病変は，逆流が全くなく圧較差が 50 mmHg 以上の狭窄症が 2 例 (AS)，逆流を I° 認め圧較差が 50 mmHg 以上の狭窄症が 3 例 (ASr)，逆流が II° から III° で圧較差が 50 mmHg 以上の狭窄症が 9 例 (ASR)，逆流が III° 以上で圧較差が 50 mmHg 以下の狭窄症が 2 例 (AsR)，圧較差がなく逆流が III° 以上の閉鎖不全症が 9 例 (AR) であった (図 1 左)。25 例中圧較差 100 mmHg 以上の高度の大動脈弁狭窄症を 5 例に認めた。冠動脈病変は左冠動脈主幹部病変 (LMT 病変) と右冠動脈病変を含む 3 枝病変 (TVD) が 6 例，LMT 単独病変を含む 2 枝病変 (DVD) が 11 例，1 枝病変が 8 例であった (図 1 右)。25 例中 LMT 病変を 4 例に認めた。また 1 枝病変 8 例のうち 5 例が左冠動脈前下行枝病変 (LAD 病変) であった。術前の心機能は心臓カテーテル検査による左室造影を行い得た 25 例中 23 例で左室駆出率 (LVEF) が 31~84%，平均 65.5±14.1% であった。術前の心臓超音波検査による左室拡張末期径 (LVDd) は，行い得た 25 例中 23 例で平均 49.3±8.5 mm であった。手術は全例完全体外循環，大動脈遮断下に行い，体外循環時間は 109~205 分，平均 154.8±24.8 分，大動脈遮断時間は 78~150 分，平均 118.0±21.9 分であった。手術時間は 4 時間 30 分から 8 時間，平均 6 時間 26 分であった。術中 25 例中 4 例 (16%) に大動脈弁二尖弁を認めた。大動脈弁置換術には全例 SJM 弁を使用し，

図 1 AVR+CABG 症例の術前診断
左：大動脈弁病変，右：冠動脈病変。 図 2 AVR+CABG 症例の手術内容
左：人工弁サイズ，右：グラフト。

使用した人工弁のサイズは 19 mm が 4 例，21 mm が 10 例，23 mm が 9 例，25 mm が 2 例であった (図 2 左)。冠動脈バイパス手術に使用したグラフトは計 40 本で，動脈グラフトが 25 本 (62.5%)，静脈グラフトが 15 本 (37.5%) であった。動脈グラフトは左内胸動脈が 20 本，右内胸動脈が 3 本，右胃大網動脈が 2 本であった (図 2 右)。心筋保護は全例に心筋保護液として GIK を使用し，初回 20 ml/kg を上行大動脈から順行

表2 AVR+TAP+Maze 症例

	症例 1	症例 2
年 齢	70	75
性	男性	女性
術前診断	ASR, TR, af	ASr, TR, af
術前胸部 X-P 上 CTR	56%	70%
心房細動歴	8 年	3 年
心エコー上左房径(LAD)	41 mm	63 mm
術前心機能(LVEF)	72%	73%
手術時間	4 時間 15 分	4 時間 15 分
体外循環時間	132 分	152 分
大動脈遮断時間	100 分	121 分

性にあるいは冠動脈洞から逆行性に注入し、以後は 30 分毎に間欠的に逆行性冠灌流を併用しながら順行性あるいは冠動脈に選択的に 10 ml/kg 注入し、最後に warm blood GIK を注入する方法で行った。手術は体外循環開始、大動脈遮断後にまず冠動脈バイパス手術の末梢側を吻合し、大動脈弁置換術を行った。心筋保護の方法は大動脈弁狭窄症優位の場合は初回の心筋保護を順行性あるいは逆行性に注入するが、大動脈弁閉鎖不全症が III° 以上ある場合、あるいは心筋保護を順行性に注入しても上行大動脈壁に十分な圧がかからず心筋保護が不十分であると考えられた場合は、初回の心筋保護を大動脈遮断後すぐに大動脈を切開し、逆行性冠灌流を併用しながら選択的に冠動脈に注入するようにした。

2. AVR+TAP+Maze 症例 (表 2)

〔症例 1〕 70 歳、男性。術前診断は大動脈弁狭窄兼閉鎖不全症、三尖弁閉鎖不全症、発作性心房細動であった。術前の胸部 X 線上 CTR 56%、肺鬱血所見等は認めなかった。術前は心電図上心房細動で心房細動歴は 8 年であった。心臓超音波検査上圧較差 80 mmHg、心臓カテーテル検査による引き抜きで圧較差 70 mmHg の大動脈弁狭窄症を認め、大動脈弁閉鎖不全症は大動脈造影上 III° であった。術前の心機能は心臓カテーテルの左室造影による LVEF で 71% と良好であった。左房径 (LAD) は心臓超音波検査上 4.1 cm であった。手術は完全体外循環、大動脈遮断下にまず大動脈切開し初回心筋保護を冠動脈に選択的に行

い、AVR 施行後 DeVega 法による TAP を行い、Maze (III) の切開線を cryoablation にて代用した modified Maze 手術を施行した。体外循環時間 132 分、大動脈遮断時間 100 分、手術時間 4 時間 15 分にて手術を終了した。

〔症例 2〕 75 歳、女性。術前診断は大動脈弁狭窄兼閉鎖不全症、三尖弁閉鎖不全症、発作性心房細動であった。術前の胸部 X 線上 CTR 70%、軽度の肺鬱血所見を認めた。術前は心電図上心房細動で心房細動歴は 3 年であった。心臓超音波検査上圧較差 121 mmHg の大動脈弁狭窄症を認め、大動脈弁閉鎖不全症は心臓超音波検査上軽度であった。術前の心機能は左室駆出率 (LVEF) で 73%、左室短縮率 (LVFS) が 0.42 と良好であった。左房径 (LAD) は心臓超音波検査上 6.3 cm と拡大していた。手術は完全体外循環、大動脈遮断下に順行性に初回の心筋保護を行い、AVR 施行後 DeVega 法による TAP を行い、Maze (III) の切開線を cryoablation にて代用した modified Maze 手術を施行した。体外循環時間 152 分、大動脈遮断時間 121 分、手術時間 4 時間 15 分にて手術を終了した。

結 果

1. AVR+CABG 症例 (表 1)

25 例中 2 例に体外循環からの離脱時に IABP を必要としたが、それ以外体外循環からの離脱困難な症例や PCPS などの機械的補助循環を必要とする症例はなかった。また、25 例中 13 例

症例 1

症例 2

図3 術前後の心電図

(52%)が無輸血手術であった。術後約3週間後の心臓カテーテル検査にてグラフトの開存を確認し得た17症例、24本全てのグラフト開存を認めた。また病院内死亡はなかった。1996年11月現在、人工弁機能不全や血栓症の発生および心筋梗塞などの虚血性心疾患の進展や増悪はなかった。

2. AVR+TAP+Maze 症例 (表2)

症例1: 術後は順調に経過し、術直後から正常洞調律に回復し、I°のAV blockは認められるものの上室性および心室性期外収縮を認めず、現在外来にて抗不整脈薬の投与なしで正常洞調律を維持している(図3)。

症例2: 術後順調に経過し術直後から正常洞調律に回復したが、術後3日目より2:1の心房粗動になり電氣的除細動によって正常洞調律に回復し、現在外来にて抗不整脈薬の投与なしで正常洞調律を維持している(図3)。

考 察

近年虚血性心疾患の増加につれ後天性弁膜症に虚血性心疾患を合併することは少なくない。大動脈弁弁膜症では約30%に虚血性心疾患を合併すると報告されているが¹⁾、診断技術の発達により、さらに大動脈弁弁膜症と同時に冠動脈病変が発見される機会が増加している。大動脈弁病変単独手術の成績向上とともに、大動脈弁病変に合併した冠動脈病変に対して積極的に同時手術が行われるようになったが、その同時手術の必要性についていくつか議論されている²⁾。BonowらやNunleyらは冠動脈バイパス手術(CABG)を同時に行わなくても手術死亡率や遠隔期死亡率に有意な差はないと報告している^{3,4)}。さらにBonowらは、冠動脈病変を合併しCABGを施行しなかったAVR症例において術後15%の症例に冠動

脈病変の進行を認め、6%の症例に CABG が必要であったとしている。一方 Kirklin らは積極的に合併手術を行うべきであるとしているが⁵⁾、その理由として術後遠隔期の冠動脈閉塞による心筋梗塞のリスクを減少させるからであるとしている。AVR と同時に CABG を施行する利点としては、原らが報告するように術後冠血流が十分に得られれば術後急性期および慢性期の心機能改善に有効であると考えられる点があげられる⁶⁾。また CABG を併用することによって術中の冠動脈病変領域への十分な心筋保護を早期に行うことができると考えられる。このような複合開心術の場合、手術時間の延長や体外循環時間の延長により術中のリスクが高くなることが心配されるが⁷⁾、時間の短縮とグラフトの長期開存性の観点から、動脈グラフトを積極的に使用すべきであると考えられる。動脈グラフトの使用は吻合箇所を少なくし体外循環時間の短縮が期待できるだけでなく、早期冠血流の再開を図ることができる。さらに大動脈遮断後先に冠動脈末梢側を吻合することにより、吻合したグラフトから心筋保護液を注入することにより冠動脈病変領域への心筋保護を早期に行うことができる。動脈グラフトを積極的に使用した結果、われわれが経験した 25 例の平均体外循環時間は 154.8 分、大動脈遮断時間は 118.0 分と通常の開心術として許容できる範囲であったと考えられる。最近冠動脈病変の重症化により LMT 病変を含む 2 枝病変以上を有する症例が増加しているが、実際われわれが経験した 25 例中 17 例 (68%) が LMT 病変を含む 2 枝病変以上であった。これらの症例に対し CABG を同時に施行せず放置した場合、術後の虚血性心疾患の進行のリスクはかなり増加するものと考えられ、当科では大動脈病変に有意な冠動脈狭窄を合併し、病変より末梢に吻合可能な冠動脈が存在し、十分な支配領域を有する病変に対しては、積極的に CABG を同時に施行する方針とした。一方 Cox らによる Maze 手術の考案と小坂井らによるその手術成績の向上の報告などから⁸⁻¹¹⁾、今まで放置あるいは経過観察となつて積極的に治療されていなかった大動脈病変に合併する発作性心房細動に対する外科的治療も行われるようになってき

た。Maze 手術は孤立性発作性心房細動に対して行われることもあるが¹²⁾、後天性弁膜症に合併した心房細動に対して行われる場合が多い。僧帽弁疾患の場合、長期間の心房負荷による心房の拡大から心房細動を合併することが多く、Maze 手術を同時に施行する場合が多く認められ、良好な成績が得られている。これに対して大動脈弁疾患に心房細動を合併する場合、手術手技上の煩雑性あるいは心房細動歴が短いなどによる自然回復への期待などから、それ程積極的に Maze 手術は施行されていない。しかし、安倍らの報告のように僧帽弁手術だけでなく大動脈弁手術において同時に Maze 手術を施行し良好な結果が得られており¹³⁾、Maze 手術の成績が安定化してきた現在では、大動脈弁手術と Maze 手術との同時手術は有用であると考えられる。一方で、手術手技上大動脈弁の手術に加え両心房に切開を加える Maze 手術の同時施行は、体外循環時間の延長とそれによる不十分な心筋保護などが懸念されるが、われわれは Maze (III) の切開線を cryoablation にて代用した modified Maze 手術を施行しており¹⁴⁾、AVR+TAP+Maze を行った 2 例の平均体外循環時間は 142 分、大動脈遮断時間は 110.5 分と通常の開心術としては許容できる範囲であったと考えられる。さらに modified Maze 手術を施行することにより体外循環および手術時間の短縮だけでなく、術後抗不整脈薬なしで洞調律が得られ、良好な結果が得られたと考えられた。

結 語

冠動脈疾患や不整脈を合併した大動脈弁疾患に対し、積極的に同時手術を行い良好な結果を得た。様々な対策により積極的な適応を考慮すべきであると考えられた。

文 献

- 1) Graboys, T. B. and Cohn, P. F.: The prevalence of angina pectoris and abnormal coronary arteriograms in severe aortic valvular disease. *Am. Heart J.* **93**: 382, 1977.
- 2) 中井義廣, 坂東正章, 吉田 修ほか：弁膜症と冠動脈に対する手術. *胸部外科* **39**: 841-849, 1986.
- 3) Bonow, R. O., Kent, K. M., Rosing, D. R. et al.:

- Aortic valve replacement without myocardial revascularization in patients with combined aortic valvular and coronary artery disease. *Circulation* **63**: 243-251, 1981.
- 4) Nunley, D. L., Grunkemeier, G. L. and Starr, A.: Aortic valve replacement with coronary bypass grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **85**: 705-711, 1983.
 - 5) Kirklin, J. W. and Kouchoukos, N. T.: Aortic valve replacement without myocardial revascularization. *Circulation* **63**: 243, 1981.
 - 6) 原 陽一, 上平 聡, 小林 哲ほか: 冠血行再建術を同時に施行した弁膜手術例の検討. *日心外会誌* **21**: 172-176, 1992.
 - 7) 磯村 正, 久富光一, 平野顕夫ほか: 動脈グラフトによる冠動脈バイパス術と弁疾患の合併手術. *日心外会誌* **21**: 122-125, 1992.
 - 8) Cox, J. L., Schuessler, R. B., D'Agostino, H. J. et al.: The surgical treatment of atrial fibrillation III. Development of a definitive surgical procedure. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **101**: 569-583, 1991.
 - 9) Cox, J. L.: The surgical treatment of atrial fibrillation IV. Surgical technique. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **101**: 584-592, 1991.
 - 10) Cox, J. L., Boineau, J. P., Schuessler, R. B. et al.: Five-year experience with the maze procedure for atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* **56**: 814-824, 1993.
 - 11) Kosakai, Y., Kawaguchi, A., Isobe, F. et al.: Cox maze procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **108**: 1049-1055, 1994.
 - 12) 秋本剛秀, 竹村隆広, 大野英昭ほか: 孤立性発作性心房細動患者の Quality of life の改善に対し Maze 手術が著効した 1 例. *呼吸と循環* **43**: 1039-1042, 1995.
 - 13) 安倍十三夫, 桑木賢次, 馬渡 徹ほか: 弁膜症に合併する慢性心房細動に対する Maze 手術の経験. *胸部外科* **49**: 709-715, 1996.
 - 14) 小松幹志, 安倍十三夫, 桑木賢次ほか: 心房細動を合併した弁膜症に対する modified Maze 手術の臨床治験. *心臓* **28**(Suppl. 3): 7-8, 1996.