Bentall 手術 90 症例の検討

—適応疾患別にみた手術成績を中心に—

榎 本 栄 宮 本 忠 臣* 岡 林 均 嶋 田 一 郎
大 野 暢 久 仁 科 健 湊 谷 謙 司 亀 山 敬 幸
伴 敏 彦**

1975 年 5 月より 1991 年 8 月までに当院において Bentall 手術および変法術式を施行した 90 例を対象とした。適応とした疾患は AAE25 例(28%), Stanford A 型解離 19 例(21%), Marfan 症候群 16 例(18%), 大動脈炎症候群 12 例(13%), AR+ 上行大動脈瘤 6 例(7%), 梅毒性大動脈炎 5 例(6%), その他 7 例(7%)であった。病院死は 15 例(17%)で長時間体外循環を必要とした解離症例(7 例)や再手術例で死亡例が多かった。遠隔死は 10 例で解離症例, Marfan 症例での解離の再発(5 例)と大動脈炎症候群での冠動脈, 大動脈の吻合部瘤(2 例)が多かった。術後 10 年間の心大血管の event free rate は全症例で 63.6%, 疾患別では特定疾患以外の AAE は 92.0%と良好で, 大動脈炎症候群(68.8%), Marfan 症例(61.9%), 解離症例(47.3%)はこれに比べ不良であった。冠動脈口をボタン状にくりぬいて Carrel patch 手技により冠動脈を再建する変法術式はすべての症例に対し有効で遠隔成績も良好であったが大動脈炎症候群ではそれでも冠動脈吻合部瘤を生じ注意が必要と思われた。再手術の成績は非常に悪く, 脆弱な冠動脈口への再吻合は出血の危険性が高いため症例によっては冠動脈バイパス術を併用したほうが安全と考えられた。日心外会誌 23 巻 6 号: 399-403(1994)

Keywords: Bentall 手術, 冠動脈吻合部瘤, 遠隔期成績, event free rate, 再手術

Long-term Results with 90 Composite Graft Replacements of the Ascending Aorta and Aortic Valve

Sakae Enomoto, Tadaomi Miyamoto*, Hitoshi Okabayashi, Ichiro Shimada, Nobuhisa Ohno, Takeshi Nishina, Kenji Minatoya, Takayuki Kameyama and Toshihiko Ban** (Department of Cardiovascular Surgery, and Clinical Research*, Kokura Memorial Hospital, Fukuoka, Japan and Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto University**, Kyoto, Japan)

From May 1975 to August 1991, 90 patients (56 males and 34 females) underwent Bentall's operations or its modified technique. In our modified technique the coronary ostium is cut out like a button and anastomosed to the aortic graft and aortic grafts are not wrapped by the aortic wall. Preoperative diagnoses were AAE (25 patients, 28%), Stanford type A dissection (19, 21%), Marfan's syndrome (16, 18%), aortitis syndrome (12, 13%), AR+ascending aortic aneurysm (6, 7%), syphilitic aortitis (5, 6%), AS+ascending aortic aneurysm (3, 3%), Valsalva's sinus aneurysm (2, 2%) and other diseases (2, 2%). The hospital mortality rate was 17% (15/90) for all cases. The hospital mortality for aortic dissection (37% (7/19)) and reoperation cases (75% (3/4)) were very high. There were 10 cases of late death and the 10 year actuarial survival rate was 66.3%. Among 11 cardiovascular events which occurred in the late phase, 5 were dissection at other aortic sites in the type A dissection and Marfan syndrome cases, and 3 were pseudoaneurysm formation at the site of coronary or the aortic anastomosis in the aortitis syndrome cases, and a detachment of the composite graft in the Marfan's syndrome cases. The 10-year event-free rate was 92.0% for non-specific AAE, 68.8% for aortitis syndrome, 61.9% for Marfan's syndrome and 47.3% for Stanford type A dissection. Non-specific AAE had excellent long-term results, but Marfan's syndrome and dissection had poor results. The button technique for coronary reconstruction is effective for all cases and its long term results are good, but, even with this technique, coronary pseudo-aneurysm occurred in cases of aortitis syndrome. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 23: 399-403 (1994)

1993 年 10 月 4 日受付, 1993 年 12 月 13 日採用
小倉記念病院心臓血管外科, *研究部 〒802 北九州市小倉北区貴船町 1-1

**京都大学心臓血管外科

本論文の要旨は, 第 23 回日本心臓血管外科学会学術総会(1993 年 3 月, 福岡)において発表した。

Bentall 手術は AAE, 大動脈解離, Marfan 症候群, 炎症性疾患等さまざまな疾患を適応とするため, 術式に起因する合併症も疾患特異性が強い. 今回 Bentall 手術の適応疾患ごとの合併症の傾向と術式上の問題点について検討した.

対象と方法

小倉記念病院で 1975 年 5 月から 1991 年 8 月までに Bentall 手術および変法術式を施行した 90 例を対象とした. この近接期成績, および遠隔期成績を適応疾患別にまとめ上記について検討した.

結 果

症例の内訳は男 56 例, 女 34 例で平均年齢は 48.9 歳であった. 術式は前期の 23 例は Bentall 手術原法で, 後期の 67 例は冠動脈口はボタン状に切り抜き Carrel patch 手技を用いリング状フェルトで補強し人工血管に結節縫合で吻合した. また後期では瘤壁による wrapping を行わず, 大動脈と人工血管の吻合も内挿による結節縫合で行った(図 1). Bentall 手術を適応とする病態は①冠動脈口が大動脈弁輪から 2 cm 以上離れた AAE 症例, ②解離が冠動脈口を越える A 型解離症例が一般的だが, 後期には③心機能が良好な AR 合併大動脈炎症例, ④近位上行大動脈壁が菲薄なため,あるいは⑤石灰化が強いため AVR + 上行大動脈置換が困難と思われる症例, ⑥ Valsalva 洞の拡大が著しい症例, ⑦大動脈弁輪の石灰化が強く石灰除去後に aorta-LV discontinuity を生じた症例にも拡大した.

これを適応疾患でみると AAE 25 例(28%), Stanford A 型解離 19 例(21%), Marfan 症例群 16 例(18%), 大動脈炎症候群 12 例(13%), AR + 上行大動脈瘤 6 例(7%), 梅毒性大動脈炎 5 例(6%), AS + 上行大動脈瘤 3 例(3%), Valsalva 洞動脈瘤 2 例(2%), その他 2 例(2%)であった(表 1).

近接期では死亡が 15 例(17%)で内訳は AAE 2 例(4%), 解離 7 例(37%), Marfan 1 例(4%), 大動脈炎 1 例(8%), AR・AS + 上行大動脈瘤 1 例(11%), 梅毒性 2 例(40%), その他 1 例(25%)

図 1 われわれの Bentall 変法術式

表 1 適応疾患

AAE (特定疾患以外)	25 例 (28%)
A 型大動脈解離	19 例 (21%)
Marfan 症候群	16 例 (18%)
大動脈炎症候群	12 例 (13%)
AR + 上行大動脈瘤	6 例 (7%)
梅毒性大動脈炎	5 例 (6%)
AS + 上行大動脈瘤	3 例 (3%)
Valsalva 洞動脈瘤 (AAE)	2 例 (2%)
その他	2 例 (2%)

であった.

死因をみると AAE 症例では AVR 後の上行大動脈瘤で胸骨切開時に瘤損傷を生じ術後 LOS を生じた症例と術後紅皮症を生じた症例の計 2 例を失った. 解離症例では弓部大動脈置換も行った 3 例を含め, 長時間の体外循環のため術後合併症を生じた 7 例を失った. Marfan 症例では人工弁逸脱と弓部解離で再 Bentall 手術と弓部大動脈置換を行った症例を術後の LOS で失った. この他に大動脈炎症例の 1 例を術後無顆粒球症で, AR + 上行大動脈瘤の 1 例を術後出血で, 梅毒性大動脈炎症例の 2 例を術後出血と LOS でそれぞれ失った. 解離症例とくに弓部大動脈置換も行った症例や再手術症例で死亡率が高くなった.

遠隔期には死亡が 10 例であった. AAE 症例では 1 例が血栓弁, 両側冠動脈口吻合部離開のため再手術となり術後 LOS で失った. 解離症例では大動脈の他部位の解離で 2 例, 他臓器疾患で 2 例を失った. Marfan 症例では人工弁逸脱, 弓部大動

図2 大動脈炎症例(1)

上行・下行大動脈，両側冠動脈に吻合部瘤を認める。

脈解離を生じて再 Bentall 手術を行った 1 例を術後の LOS で，大動脈他部位解離で 2 例を失い，弓部大動脈解離のため弓部大動脈置換術を追加した症例は follow up 中である。大動脈炎症例では右冠動脈口カフから偽性動脈瘤を生じ GEA-RCA バイパス術後 LOS を生じた 1 例と，両側冠動脈口吻合部瘤，大動脈吻合部瘤破裂の 1 例を失い，もう 1 例の両側冠動脈口吻合部瘤の症例は他院で再 Bentall 手術が行われ follow up 中である。Bentall 手術の再手術は血栓弁 1，冠動脈吻合部瘤 2，弁付グラフト逸脱 1 の計 4 例に行われ，近接期に 3 例が死亡(75%)した。このうち 2 例は冠動脈再建部位の出血から LOS を生じ死亡したものであった。

図2は大動脈炎の死亡症例の一つで下行大動脈置換術後の吻合部瘤と両側冠動脈吻合部瘤がみられる。また図3も大動脈炎の死亡症例で右冠動脈口のカフの裂孔から偽性動脈瘤を生じている。図4も大動脈炎で冠動脈吻合部瘤のため他院で再

図3 大動脈炎症例(2)

右冠動脈口周囲に偽性動脈瘤を認める。

Bentall 手術が行われた。

手術以後の心大血管に関する event free curve を示すと(図5)10年後の event free rate は全症例で 63.3%であった。疾患別にみる特定疾患以外による AAE は 92.0%と比較的良好で，吻合部瘤

図4 大動脈炎症例(3)
冠動脈・大動脈吻合部に瘤を認める。

図5 Bentall手術後の心大血管の event free curve
—●—AAE, —□—大動脈炎, —△—Marfan,
—○—A型解離

を生じる大動脈炎症例(68.8%)や解離の進行する Marfan 症例(61.9%)・解離症例(47.3%)ではこれに比べ不良であった。

考 察

1968年に Bentall らが AAE に対して composite graft を用いた手術方法を提唱した後、1970年代の後半より本法の近接期、遠隔期の成績が各施設より発表されてきた。

近接期については病院死亡率が4~18%と報告され^{1-5,7-9)}、急性大動脈解離症例、高齢者、長体外循環時間症例に死亡が多かったという⁷⁾。われわれの症例でも病院死亡率は17%であったが解離症例で37%(7例)と高く、とくに弓部大動脈再建も要した長体外循環時間症例が死亡している。このため急性解離症例では体外循環時間を短縮する

必要があり、可能な限り大動脈弁・大動脈基部を温存し Bentall 手術を避け、手術時間の短縮をはかることが重要である。

遠隔期については7年生存率が57~65%と報告されている^{1,2,5,6)}。われわれの症例では10年後の心大血管による event free rate が63.6%、actuarial survival rate が66.3%であった。遠隔期に心大血管の event を生じた11例から血栓弁1例と心不全死1例をのぞいた9例のうち5例が大動脈の他部位の解離であり、解離症例、Marfan 症例の術後の残存解離腔の follow up が重要と思われる²⁾。残りの4例はすべて本術式に関連した死亡であり Marfan 症例における人工弁輪逸脱1例と大動脈炎症例における吻合部瘤3例である。

とくに冠動脈吻合部の偽性動脈瘤の形成は inclusion 法による冠動脈吻合症例で多く報告されてきた^{2-4,7)}。このため冠動脈の再建法では Kou-choukos ら¹⁰⁾の“botton procedure”, Cabrol 術式¹¹⁾, Piehler 術式¹²⁾などの変法術式が登場し、われわれも冠動脈吻合部からの出血が少なく、冠動脈口の位置が低い AAE 以外の症例でも施行できる現在の Bentall 変法術式を1984年以降の症例に採用してきた¹³⁾。本術式で大動脈炎症例以外では冠動脈吻合部瘤を生じたものはなかった。しかしそれでも大動脈炎症例では大動脈壁の癒合性の低下から冠動脈はもちろん大動脈吻合部にも吻合部瘤を生じており、AAE のない大動脈炎症例への本術式の適応拡大は人工弁逸脱を繰り返す再手術症例などを除いて慎重に行うべきであると考え。Marfan 症候群症例に生じた弁付グラフト逸脱は比較的少ない合併症であるが弁輪組織が脆弱な場合弁付グラフトの大動脈外側からの補強も追加する必要があるだろう。

さらに本手術の再手術が大きな問題である。冠動脈縫合不全に対する再手術の問題点は一度吻合に用いられて脆弱になった冠動脈口をボタン状に切り抜いたり、ここに人工血管を間置して再建すると吻合部からの出血を生じやすい点である。再手術ではしっかりした組織がない限り冠動脈口をボタン状に切り抜くことは行わない。安藤ら¹⁴⁾は再手術時の冠動脈再建には interposition 法を多用しているというが、冠動脈口が脆弱な症例では

冠動脈バイパス手術も必要となることも多いと思われる。人工弁の問題に対する再手術には血栓弁と弁付グラフト逸脱があったが、前者で剥離操作中に冠動脈吻合部がゆるみ同部の再建も必要とした。人工血管も含め感染に対する手術は最も予後が悪いとされているが現在のところ経験がない。

結 語

1) 近接期では長時間体外循環を必要とした解離症例と再手術症例で死亡率が高かった。

2) 遠隔期では解離症例, Marfan 症例での解離の進行と大動脈炎症例での冠動脈, 大動脈吻合部瘤の発生が目立った。

3) 術後 10 年間の心大血管の event free rate は全症例で 63.6%で, 疾患別では特定疾患以外による AAE は 92.0%と比較的良好で, 大動脈炎症例(68.8%)や Marfan 症例(61.9%)・解離症例(47.3%)ではこれに比べ不良であった。

4) 弁付グラフト合併症に対する再手術の成績は非常に悪かった。とくに脆弱な冠動脈口を用いた冠動脈再建は困難でバイパス手術を優先すべきと思われた。

5) 冠動脈口をボタン状に切り抜き Carrel patch 手技を用い wrapping を行わない Bentall 変法術式はどの疾患にも施行でき遠隔期合併症も少なかった。ただ大動脈炎症例では本術式でも吻合部瘤を生じるため AAE のない症例への本術式の適応拡大は慎重に行うべきだと思われた。

文 献

- 1) Cabrol, C., Pavie A., Mesnildrey, P. et al.: Long-term results with total replacement of the ascending aorta and reimplantation of the coronary arteries. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **91**: 17-25, 1986.
- 2) Kouchoukos, N. T., Marshall, W. G., Wedge-Stecer, T. A. et al.: Eleven-year experience with composite graft replacement of the ascending aorta and aortic valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **92**: 691-705, 1986.
- 3) Marvasti, M. A., Parker, F. B., Randall, P. A. et al.: Composite graft replacement of the ascending aorta and aortic valve. Late follow-up with intra-arterial digital subtraction angiography. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **95**: 924-928, 1988.
- 4) Mayer, J. E., Lindsay, W. G., Wang, Y. et al.: Composite replacement of the aortic valve and ascending aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **76**: 816-823, 1976.
- 5) Helseth, H. K., Haglin, J. J., Monson, B. K. et al.: Results of composite graft replacement for aortic arch aneurysms. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **80**: 754-759, 1980.
- 6) Miller, D. C., Stinson, E. B., Oyer, P. E. et al.: Concomitant resection of ascending aortic aneurysm and replacement of the aortic valve. Operative and longterm results with "conventional" techniques in ninety patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **79**: 388-401, 1980.
- 7) Raudkivi, P. J., Williams, J. D., Monroe, J. L. et al.: Surgical treatment of the ascending aorta. Fourteen years' experience with 83 patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **93**: 675-682, 1989.
- 8) Crawford, E. S., Svensson, L. G., Coselli, J. S. et al.: Surgical treatment of aneurysm and/or dissection of the ascending aorta, transverse aortic arch, and ascending aorta and transverse aortic arch. Factor influencing survival in 717 patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **98**: 659-674, 1989.
- 9) Grey, D. P., Ott, D. A., Cooley, D. A. et al.: Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency. A selective approach. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **86**: 864-877, 1983.
- 10) Kouchoukos, N. T., Karp, B. B., Pacifico, A. D. et al.: Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft: Results in 86 patients. *Ann. Surg.* **192**: 403-410, 1980.
- 11) Cabrol, C., Pavie, A., Gandjbakhch, I. et al.: Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries. New surgical approach. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **81**: 301-315, 1981.
- 12) Piehler, J. M. and Pluth, J. R.: Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft in patients with non-displaced coronary ostia. *Ann. Thorac. Surg.* **33**: 406-409, 1982.
- 13) Miyamoto, A. T.: Technique for replacing the ascending aorta and aortic valve with a modified Bentall's operation. *Ann. Thorac. Surg.* **53**: 1125-1126, 1992.
- 14) 安藤太三: Bentall 法術後の再手術, 日本胸部外科学会関西地方会第 20 回学術セミナーテキスト, 胸部外科領域における手術手技の進歩—そのコツと落とし穴—, pp. 42-52, 1993.