

## 原著

Stentless Xenograft (Free Style 弁)を用いた  
大動脈基部置換術

今 関 隆 雄\*, 入 江 嘉 仁\*, 片 山 康\*, 佐 野 英 基\*  
木 山 宏\*, 村 井 則 之\*, 佐 藤 康 広\*, 垣 伸 明\*  
吉 田 浩 紹\*, 権 重 好\*, 汐 口 壮 一\*  
斉 藤 政 仁\*, 千 葉 知 史\*, 岩 田 英 明\*

## 要 旨

21例の大動脈基部置換術では,当初は機械弁を使用し,左右冠動脈も人工血管で interpose し,瘤壁で被覆した.今では被覆は止めており,冠動脈もボタン状にくりぬいて再建している.さらに65歳以上に Stentless Xenograft を用いて,機械弁の場合と同様にマットレス縫合で固定している.この方法の変遷を評価したい.男女比は17:4,平均年齢50.3±18.2歳.瘤壁で被覆した群としなかった群の比較,機械弁と生体弁使用群の比較を行った.瘤壁による被覆をしなかった方が大動脈遮断時間は永いが,出血量は少なく早く退院できた.また生体弁使用ではより高齢者でありながら,早期に退院できた.生体弁による現在の方法は早期退院ということで評価できた.

## 緒 言

おもに大動脈弁輪拡張症(AAE)に対する大動脈基部置換術式は,いわゆる Bentall 手術<sup>1)</sup>と呼ばれ,大動脈弁置換術,冠状動脈再建術,上行大動脈置換術からなっている.最近では大動脈弁温存術式である, reimplantation technique (David 法),<sup>2-5)</sup> remodeling technique (Yacoub 法)<sup>6)</sup>も考案されているが,術後弁逆流が残存して再手術に至るケースもある.したがって一般に普及するに至っておらず,現在はまだ Bentall technique が基

本である.当施設では高齢者(65歳以上)や術後抗凝固療法不適応患者に,人工血管と人工弁を用いた graft conduit を作成して行う方式の代りに, Stentless Xenograft (Free-Style 弁)を用いて大動脈基部置換術を行い,術中循環動態の安定をもたらし,術後の回復にも有用であったので報告する.

## 目 的

著者らの施設では現在基部置換術の術式に,1)冠状動脈再建法にボタン状くり抜き法(Carrel patch 法)を選択し,2)動脈瘤壁を可及的に切除して全層縫合を心がけ,瘤壁による被覆(wrapping)をしていない(open 法).3)また,65歳以上の症例と,術後抗凝固療法がためらわれる症例には Stentless Xenograft を選択し,4)弁付きグラフトと同様に水平マットレス縫合で弁座に逢着している.これまでの基部置換術の変遷を検討し,1)~4)の有用性を確かめたい.

## 対象と方法

1998年11月から1999年10月までに行われた Stentless Xenograft を用いた6例を対象にした.表1のように男女比は3対3で,年齢は60±13歳(35~73)だった.全例AAEで大動脈弁逆流(AR)はⅢ度4例,Ⅳ度2例であった.35歳の男性は Ehlers-Danlos 症候群で末梢血管動脈瘤を併発しており,二期的手術が必要なため,あえて生体弁を使用した.この症例を含めて2例に DeBakey II 型,1例に DeBakey I 型の大動脈解離が

\* 獨協医科大学越谷病院心臓血管外科

表1 Stentless Xenograft (Free-Style 弁)を用いた大動脈基部置換術症例

	age	sex	diagnosis	co-procedu	f-s size	graft size
T.K.	35	M	AAE+Ehlers Danlos, De B II	上行全置換	27	Hemashield 28
U.K.	73	F	AAE+TAA	hemiarch	23	Hemashield 26
K.S.	63	F	AAE+Asc. Ao. An., DeB II	hemiarch	25	Hemashield 26
B.S.	67	M	AAE		25	Hemashield 28
H.K.	57	M	AAE+DeB I		25	Hemashield 26
I.K.	70	F	AAE	上行全置換	25	Hemashield 30

認められた。全上行大動脈人工血管置換術を2例に、大動脈弓部半置換 (hemiarch replacement) を2例に (超低体温循環遮断, 順行性脳灌流法使用) 行なった。

この6例と比較するため、機械弁を用いた15例の基部置換術患者をまとめて、1) それまで行われていた瘤壁による wrapping 法 (intraluminal suture technique) とこの6例でも行われたような open 法の比較、2) 生体弁と機械弁を用いた患者の比較を行った。

### 手術方法

胸骨正中切開で心に達する。体外循環カニューレションでの送血部位としては大動脈解離があれば、偽腔に血栓が生成される可能性があり、大腿動脈からの送血は脳梗塞の原因となるので不适当であり、右鎖骨下動脈からの送血が望ましい。解離のない場合では上行大動脈送血が選択される。上行弓部置換が予定される場合は、深部体温20度以下とし、超低体温循環停止、順行性脳灌流を行い上行弓部置換術後にグラフトから送血路を確保する。

脱血部位としては右心房からの1本脱血と右肺静脈からの左室パントを使用する。

心筋保護法には初回選択的冠灌流を行い心停止を得た後、逆行性冠灌流に切り替える。冠動脈からの逆流血で術野が障害されるときにのみ冠灌流を中止する。

手術全体を通して全身の循環ということが大事であり、遠位弓部大動脈を遮断してその部位以下末梢側の循環を保つため、大腿動脈に10ミリ人工血管を縫合しておき送血路として使用し、体外循環終了後にこれを外す。結局心臓では逆行性持続

冠灌流、脳では順行性脳灌流、左鎖骨下動脈以下の臓器にもこの方法で灌流される形となり、純粋な循環停止はごくわずかの時間に留めている。

比較対象は1986年7月から1999年3月までに行われた機械弁と人工血管を使用した基部置換術施行症例15例 (男14, 女1, 平均年齢 $50.3 \pm 18.2$ 歳) で、intraluminal 縫合 (wrapping technique) 6例、瘤切除 (open technique) 9例であった。初期には全例両側冠動脈は人工血管で interpose する Pihler-Pluth 法を選択し、intraluminal-technique で縫合した後、瘤壁で wrapping を行い、Cabrol Trick を置いて瘤壁内の出血を右心房に逃がして減圧し、出血をコントロールしようとした。しかし、成績が悪く、全層縫合をして瘤壁で被覆しない open 法に切り替え、止血を万全にするよう心がけた。さらに冠動脈再建法もできる限りボタン状にくりぬいて縫合止血するようにして、残存大動脈瘤壁による動脈瘤再発を防ごうとした。この群も術前診断では全例 AAE だった。機械弁でも、Stentless Xenograft でもテフロン pledget 付き水平マットレス縫合 (evert mattress) で弁座に固定し、薄くもろくなり、しかも拡張した弁輪との周径較差を是正して、出血に対処した。

### 結 果

数値は平均値  $\pm$  SD で表し、統計的解析は t 検定で行い、 $p < 0.05$  を有意差ありとした。

1) open (n=15) 群と wrapping (n=6) 群間では表2のようにそれぞれ1例と2例の死亡が認められ、大動脈遮断時間 ( $170 \pm 30, 115 \pm 13$ 分)、術中出血量 ( $1679 \pm 478, 2518 \pm 404$  ml) と他家血輸血量 ( $1388 \pm 492, 2200 \pm 497$  ml)、術後 ICU 滞在時間 ( $94 \pm 12, 426 \pm 284$  時間)、術後在院日

表2 open法とwrapping法の比較

	open n=15	wrapping (inclusion) n=6	
人工弁	機械弁; 9 (23:2,25:6,27:1) free-style; 6 (23:1,25:4,27:1)	機械弁; 6 (27;6)	
冠動脈再建術式	左人工血管, 右くり抜き; 3 左右人工血管; 2 左右くり抜き; 10	左右人工血管; 6	
年齢 (歳)	52±18	45±16	
体表面積 (m <sup>2</sup> )	1.63±0.21	1.51±0.17	
手術時間 (分)	453±140	470±58	
体外循環時間 (分)	242±54	211±27	
大動脈遮断時間 (分)	170±30	115±13	p<0.05
術中出血量 (cc)	1679±478	2518±404	p<0.05
術中輸血量 (cc)	1388±492	2200±497	p<0.05
ICU (時間)	94±12	426±284	p<0.05
術後在院日数 (日)	27±11	45±24	p<0.05
死亡例 (率)	1 (7%)	2 (33%)	

数 (27±11, 45±24日) に有意差があった。

2) Stentless Xenograft 群 (n=6) と機械弁群 (n=15) では表3のように機械弁の群に3例の死亡を認めた。年齢 (60±13, 46±18歳), 大動脈遮断時間 (182±15, 144±37分), 術中出血量 (1089±185, 2251±481 ml), 術中他家血輸血量 (933±469, 1893±490 ml), ICU 滞在時間 (95±26, 226±116時間), 術後在院日数 (26±4, 35±5日) に有意差があった。

## 考 察

Free-style Stentless Xenograft には3種類の使用方法がある<sup>7)</sup>。Full Root 法で行われたこの術式で致命的なのは、弁座に逢着した部位と冠状動脈再建部位から特に左冠状動脈再建部位からの出血である。この部位は心拍動が再開した時点では出血点を確認できず、また止血操作も不可能である。剥離操作の多い術式であることから、多少の出血があっても人工心肺中であるためにこれらの致命的部位からの出血であるか否かが判断しにくい。体外循環離脱後ヘパリンを中和して圧迫止血してみなければわかりにくく、この操作中に血圧の変動や不整脈の助長によって循環動態が安定せず、麻酔科の管理をも難しくすることがある。これを防ぐには出血がない縫合方法を採用しかない。

出血しやすい理由は弁輪径と人工弁のサイズが不一致となることがあるからで、AAE (大動脈

表3 使用人工弁による比較

	free style (n=6)	機械弁 (n=15)	p
年齢 (歳)	60±13	46±18	p<0.05
体表面積 (m <sup>2</sup> )	1.53±0.13	1.62±0.23	
手術時間 (分)	467±133	454±121	
体外循環時間 (分)	245±17	228±57	
大動脈遮断時間 (分)	182±15	144±37	p<0.05
術中出血量 (cc)	1089±185	2251±481	p<0.05
術中輸血量 (cc)	933±469	1893±490	p<0.05
ICU 滞在時間 (時間)	95±26	226±116	p<0.05
術後在院日数 (日)	26±4	35±5	p<0.05
死亡例 (率)	0	3 (20%)	

弁輪拡張症) では拡張した大動脈弁輪のため必ずしもそのまま弁輪径が弁サイズとはならず、推定上の ST-Junction の径や大動脈末梢側径に合わせて人工弁サイズを決定することがある。この差を埋めるためには均等に針糸を架けて漏れを防ぐ目的で30ないし40本の結節縫合で固定する方法が採られるが、拡張した弁輪は薄くもろくなっており、単結節での縫合だけでは cut-through を起こす危険性がある。それでこの単結節の縫合糸の間に心膜の帯やテフロンフェルトを挟んで補強することが行われるが、実際の針で通された組織にかかる圧はこの補強材料では緩和できない。あるいは推定上の弁輪径に合わせるべく弁輪を縫縮する方法も採られるが、同一水平面での縫縮という点で難点がある。それでテフロンプレジェット付きマッ

トレス縫合20ないし22針での固定が有効となると考え実施した。これを Stentless-Xenograft の固定にも応用した。

表1, 2に見られる如く, 体外循環を早期に離脱するために wrapping 法が採られたが, 結果としては丁寧に縫合して, 出血に対処した方がたとえ体外循環は永くとも, 早期にICUをでて, 退院できるという結果に繋がった。このグラフトの利点はもともと弁付きグラフトであるという点で, 本法はこれを十分生かした方法であると思われる。しかし, 生体弁でありその長期予後と再手術の際の問題点はまだ残っている。

### 結 語

Stentless Xenograft を用いて水平マットレス縫合で固定した Open 法による大動脈基部置換術は従来の wrapping 法よりもまた機械弁使用例よりも術中出血, ICU 滞在時間, 術後在院日数において良い成績が得られた。

### 文 献

- 1) Bentall H, Bono A : A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* 23 : 338-339, 1968
- 2) David T, Feindel M : An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. *J Thorac Cardio Surg* 103 : 617-622, 1992
- 3) David T : Aortic Valve Repair in Patients with Marfan Syndrome and Ascending Aorta Aneurysms Due to Degenerative Disease. *J Card Surg* 9(Suppl) : 182-187, 1994
- 4) David T, Feindel M, Bos J : Repair of the aortic valve in patients with aortic insufficiency and aortic root aneurysm. *J Thorac Cardio Surg* 109 : 345-352, 1995
- 5) Cochran R, Kunzelman K, Eddy C, et al : Modified Conduit Preparation Creates a Pseudosinus in an Aortic Valve-Sparing Procedure for Aneurysm of the Ascending Aorta. *J Thorac Cardio Surg* 109 : 1049-1058, 1995
- 6) Sarsam M, Yacoub M : Remodeling of the aortic valve annulus. *J Thorac Cardio Surg* 105 : 435-438, 1993
- 7) Kon N, Westaby S, Amarasena N, et al : Comparison of Implantation Techniques Using Freestyle Stentless Porcine Aortic Valve. *Ann Thorac Surg* 59 : 857-862, 1995

### Aortic Root Replacement with Stentless Xenograft

Takao Imazeki\*, Yoshihito Irie\*, Yasushi Katayama\*, Eiki Sano\*, Hiroshi Kiyama\*,  
Noriyuki Murai\*, Yasuhiro Sato\*, Nobuaki Kaki\*, Hirotsugu Yoshida\*, Shigeyoshi Gon\*,  
Souichi Shioguchi\*, Masahito Saitou\*, Tomofumi Chiba\*, Hideaki Iwata\*

\*Department of cardiovascular surgery, Koshigaya Hospital, Dokkyo University School of Medicine,  
Saitama, Japan

As an aortic root replacement therapy to annulo-aortic ectasia we now perform a simple button anastomosis as coronary reconstruction, and no more wrapping technique with aneurysm. We also select Stentless Xenograft (Free Style Valve) as a prosthetic valve conduit to the older age over 65 years old and to the prohibited patients of anticoagulant therapy. We fixed Stentless Xenograft in evert mattress fashion in the same way by mechanical valve conduit fixation. We evaluated our new method in twenty-one patients underwent aortic root replacement. The diagnosis of all the patients was annulo-aortic ectasia.

In the wrapping group (n=6) aortic cross-clamping time was significantly shorter, operation time and ICU stay were longer and intra-operative bleeding loss were lesser than these in open (n=15) method. In Stentless Xenograft group (n=6) the patients were significant older, aortic cross clamping time was longer. ICU stay and hospital stay after surgery were shorter than these in mechanical valve group (n=15). Our new series with Stentless Xenograft in evert mattress fashion was better than traditional wrapping method.

**Key words :** Aortic root replacement, Bentall operation, Stentless Xenograft,  
Evert mattress suture fixation

(Circ Cont 21 : 278~282, 2000)