

左室瘤及び虚血性心筋症に対する Dor 手術の中期遠隔成績

大木 聡,¹ 高橋 徹,¹ 行木 太郎¹
安原 清光,² 小谷野 哲也,² 大林 民幸²
森下 靖雄³

要 旨

【目的】 左室心筋の広範な虚血のため左室瘤及び左室拡大を伴う虚血性心筋症に対して、左室形成術 (Dor 手術) を行った 22 症例の中期遠隔成績を検討した。【対象】 耐術例 22 例 (男性 18 例, 女性 4 例) (平均年齢 65.3 ± 7.8 歳) を対象とした。術前の LVESVI 値で 2 群に別け, 100ml/m²未満を Group A (12 例), 100ml/m²以上を Group B (10 例) とした。【結果】 術前 NYHA 機能分類 II~IV であった Group A, B とも退院時には機能分類 I ないし II となった。しかし術後 3 年を経過すると, Group B の中では, 機能分類 III の症例が見られた。また術後は, Group A, B とも術前に比べて有意に ($p < 0.05$) 左室容量は縮小し, 駆出率は改善した。しかし, 術後 3 年を経過すると, Group B では術後のデータと比較して, 左室の再拡大と駆出率の低下が見られた ($p < 0.05$)。【結語】 術後早期には, Dor 手術は心不全の改善に有効であった。術後 3 年を過ぎ心不全を起こす症例は, 術前の心不全歴が長く, リモデリングによる心筋の線維化がすすんだ LVESVI 100ml/m²以上の群に多かった。(Kitakanto Med J 2007 ; 57 : 37~41)

キーワード : 左室瘤, 虚血性心筋症, Dor 手術, 左室形成術, 中期成績

はじめに

虚血性心疾患に対する冠動脈バイパス術 (CABG) は体外循環の改善, 手術手技の向上に伴い安全な手術となり, 内胸動脈の長期開存率が優れていることとあいまって, その長期予後も期待できる。しかし, 左室心筋の広範な虚血とそれに伴う左室瘤及び左室の高度拡大を伴う虚血性心筋症においては, CABG のみを施行した後の長期予後は必ずしも良好でない。心筋梗塞に伴う左室瘤に対し, 左室形成術をパッチを用いて行う方法は Stoney ら¹ は 1973 年に, Dor ら² は 1984 年に, Jatene ら³ は 1985 年にそれぞれ報告している。

Dor ら⁴ はこれまで多くの症例の左室瘤に対する左室形成術を Endoventricular circular patch plasty (EVCPP, Dor 手術) として施行し, 良好な成績を発表している。今回我々は, 心筋梗塞後の左室瘤及び虚血性心筋症に対して Dor 手術施行症例の中期成績を検討した。

対象と方法

2000 年 1 月から 2004 年 5 月までに, 前壁中隔梗塞のため左室瘤及び虚血性心筋症となり Dor 手術を施行した 22 例を対象とした。男女比は 18 対 4, 平均年齢は 65.3 ± 7.8 歳 (56~81 歳) で, 追跡期間は 46.3 ± 16.2 ヶ月 (17~75 ヶ月) であった。同時手術として CABG を 15 例に施行し, 平均バイパス枝数は 2.4 ± 1.2 枝 (0~3 枝) であった。術前 5 例に electrophysiological study (EPS) を施行し, 術中に cryoablation を 3 例に行った。

術式として体外循環下に左室を心尖部から左前下行枝左側に沿い, 心基部に向かい切開し, 心室中隔の健常部と非健常部の境に 2-0 Monofilament 糸で巾着縫合を置いた。ついで, 残存する開口部にトリミングしたパッチをあて, さらに外側に残る exclusion された左室壁を縫合して出血を防止した。⁴ 本術式の同時手術として, 15 例に対し左室形成術に先立ち完全血行再建術 (CABG) を行った。

1 群馬県前橋市昭和町3-39-22 群馬大学大学院医学系研究科臓器病態外科学
心臓血管外科 3 群馬県前橋市昭和町3-39-15 群馬大学医学部附属病院

2 群馬県伊勢崎市連取町1180 伊勢崎市民病院

平成18年11月30日 受付

論文別刷請求先 〒371-8511 群馬県前橋市昭和町3-39-22 群馬大学大学院医学系研究科臓器病態外科学 大木 聡

Table 1 Patient characteristics

	Group A (n=12)	Group B (n=10)
Age (year)	66±8	64±7
Male/Female	10/2	8/2
NYHA functional class		
Class II	8	2
Class III	4	5
Class IV	0	3
LVEDVI (ml/m ²)	123±15	157±11
LVESVI (ml/m ²)	77±15	112±8
LVEF (%)	38±7	30±5

NYHA, New York Heart Association; LVEDVI, left ventricular end-diastolic volume index; LVESVI, left ventricular end-systolic volume index; LVEF, left ventricular ejection fraction

術前, 術後退院時, 術後3年目に心臓カテーテル検査を行い, 心機能及び左室容量を評価した. 心臓カテーテル検査が施行できなかった症例は, 心臓核医学検査及び心臓超音波検査で評価した.

心筋梗塞後に虚血性心筋症となった患者で, 将来心事故や心臓死をおこす予測数値として, これまでに left ventricular end-systolic volume index (LVESVI) が強い因子であることが報告されている.⁵⁻⁷ 今回著者らは Dor 手術を施行し, その耐術例 22 例を術前 LVESVI 100ml/m² 未満 (Group A) の 12 例とそれ以上の (Group B) 10 例の 2 つのグループに分け (Table 1), その中期遠隔成績を検討した.

結 果

遠隔死亡は 2 例で, Group A の 1 例を術後 2 年 4 ヶ月間に間質性肺炎で失い, Group B の 1 例を術後 5 年 6 ヶ月に胃癌で失った. 心臓関連の死亡はなかった.

Group 間で術前 left ventricular end-diastolic volume index (LVEDVI), LVESVI に有意差を認めしたが, 術前

ejection fraction (EF) に有意差はなかった (Table 1).

術前 NYHA 機能分類 II~IV であった Group A, B とも退院時には NYHA 機能分類 I ないし II となっていた. しかし術後 3 年を経過すると, Group A は NYHA 機能分類 I ないし II を維持していたが, Group B の中では, NYHA 機能分類 III の症例が 3 例見られた (Fig.1, 2).

術後の LVEDVI, LVESVI, LVEF で評価すると, Group A, B とも術前に比べて容量は縮小し, 駆出率は改善したが, 3 年を経過すると, Group B では左室の再拡大と EF の低下が見られた (Table 2).

Group A では, 術前に 1 度の mitral regurgitation (MR) を 4 例に見られたが, 術後 3 年を経過しても, MR の増悪はなかった. 一方 Group B では, 術前に 1 度の MR が 3 例, 2 度が 3 例にみられたが, 僧帽弁形成術は行わなかった. いずれの症例も術直後は MR は軽快していたが, 術後 3 年を経て, 左室が再拡大した 3 例では, MR が増悪していた.

考 察

Dor らは, 従来の左室前壁の梗塞部分を縦切開して梗塞部を切除し, 縫合する術式 (linear closure) では, 中隔に梗塞部分が残存することが問題となることを報告した. そこで, 彼らは中隔を含む梗塞部位と正常部位との境界に巾着縫合 (Fontan stitch) をおいて縫縮し, そこにパッチをあてて閉鎖する方法を提唱し,⁴ この方法が世界的に行われるようになった.

本術式の適応として心不全, 胸痛, 不整脈などの症状があり, 前壁中隔心筋梗塞により広範な (左室周囲径の 35%以上) akinesis または dyskinesis の領域があり, 左室拡大 (LVEDVI>100ml/m² または LVESVI>60ml/m²) と左室収縮能低下があるもの, 高度の右室機能障害や肺高血圧を伴わないといった条件があげられている.⁸

Yamaguchi ら⁷ の論文によると, LVESVI 100ml/m² 以

Table 2 Changes in LVEDVI, LVESVI and LVEF

		Group A	Group B
Changes in LVEDVI (ml/m ²)	preop.	123±15	157±11
	postop.	92±12*	102±7*
	3 years postop.	98±12*	114±7*†
Changes in LVESVI (ml/m ²)	preop.	77±15	112±87
	postop.	47±11*	57±5*
	3 years postop.	53±12*	69±6*†
Changes in LVEF (%)	preop.	38±7	30±4
	postop.	50±6*	44±6*
	3 years postop.	47±7*	38±5*†

LVEDVI, left ventricular end-diastolic volume index; LVESVI, left ventricular end-systolic volume index; LVEF, left ventricular ejection fraction

*p<0.05 versus preop. †p<0.05 postop. versus 3 years

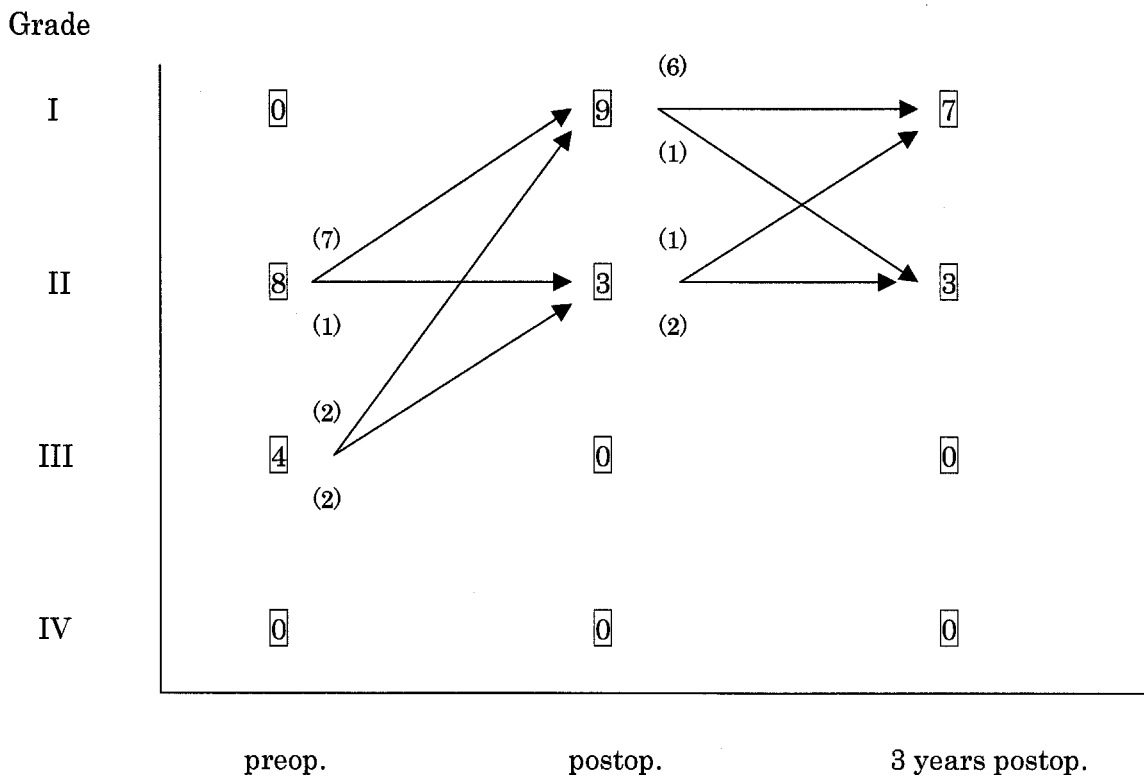


Fig. 1 Changes in NYHA functional classification (Group A). The number of patients is showed in each grade.

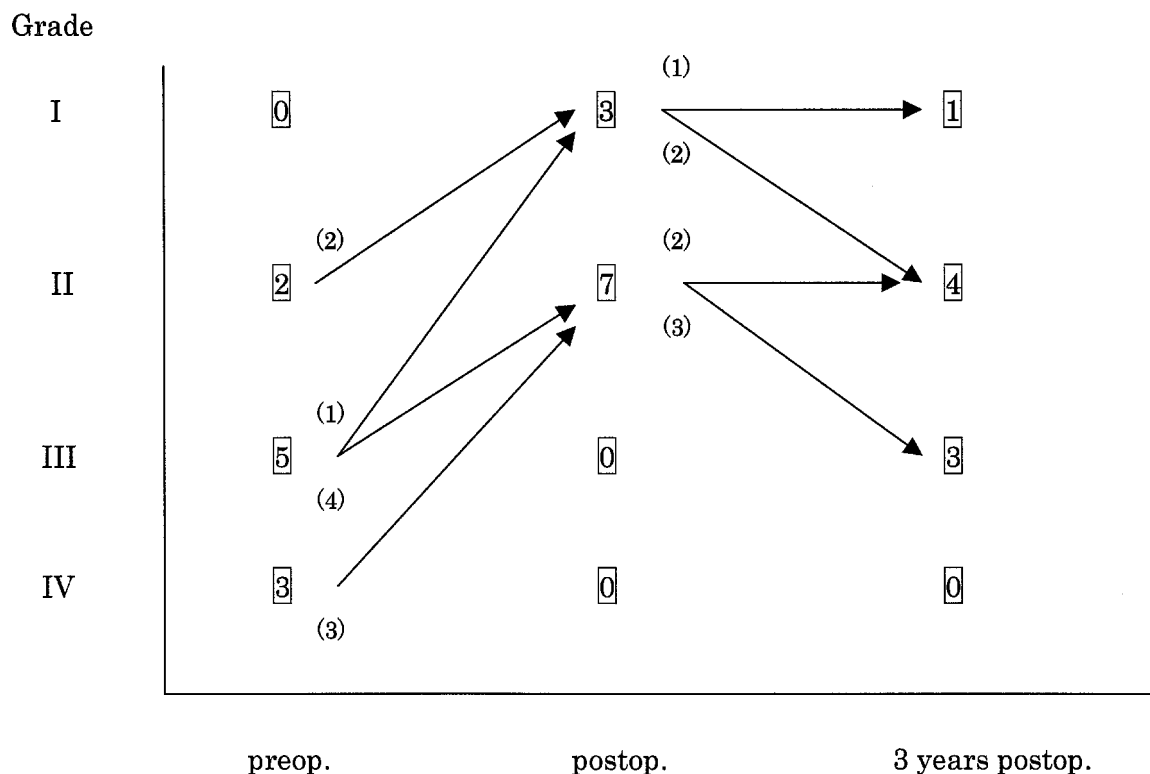


Fig. 2 Changes in NYHA functional classification (Group B). The number of patients is showed in each grade.

上に拡大した左室例に CABG のみを行うと術後の収縮力の改善が不良であるばかりでなく生命予後も不良であると報告している。著者らも、虚血性心筋症に対しては、血行再建だけでなく積極的な左室形成術が必要と考えて

いる。

左室形成術において、術後成績の予後不良となる原因は、術後心不全以外に ventricular tachycardia (VT), ventricular fibrillation (Vf) による不整脈があるため、

Dorら⁸は本術式に加えて、cryoablationを行うことで不整脈が改善したと報告している。著者らも術前に5例のEPSを施行し、術中cryoablationを3例に行った。以前、周術期にVT、Vfで失った症例を経験したため、その後術後には、 β ブロッカー、アミオダロンを含む十分な薬物療法を積極的に行う方針として以来、不整脈死はない。

虚血性心筋症でのMRは、左室拡大により前後乳頭筋が側方に偏位し、乳頭筋付着部間の距離が広がり、かつ心尖側に牽引される。その結果、弁尖のtetheringが生じ、心尖側へ偏位するのがその主な成因である。⁹ Bollingら¹⁰は僧帽弁形成術に際し、僧帽弁輪の過縫縮が有効と報告している。自験例では、Group Bで術前に3例で2度のMRがみられたが、Dor手術を施行した多くの症例が僧帽弁形成術をせずに、冠血行再建術と左室形成術のみでMRが軽快することが多いため、僧帽弁形成術は追加しなかった。しかし、術後MRの悪化する症例は術前よりMRがあり、さらに術前LVESVI 100ml/m²以上の群であった。これらの症例は心不全歴が長く、リモデリングによる心筋線維化の進んだ症例であった。いずれも術直後はMRが軽快したが、遠隔期にMRが増悪していた。予後改善のためには、2度のMRに対しても僧帽弁形成術を積極的に行うべきと考えている。¹¹

術後心不全による入院はGroup Bの3例に見られた。これらの症例は、利尿剤の増量や β ブロッカーなどの薬物療法だけでは心不全の治療が困難となっているため、現在cardiac resynchronization therapy (CRT)¹²が考慮されている。CRTの心機能改善効果は虚血性、非虚血性にかかわらずNYHA機能分類、運動耐容能を有意に改善するが、エコー上の左室駆出率の改善と左室容量の減少の程度は、非虚血群で明らかに大きいことが報告されている。¹³このため、Group Bの3例に対してその適応に関しては、現在検討中である。

術前LVESVI 100ml/m²未満群では、術後3年を経過しても、心機能の悪化はなく入院を必要とするうっ血性心不全を回避できていた。遠隔予後改善のためには、術前LVESVI 100ml/m²以上群で、今後もより注意深い経過観察が必要と考える。

参考文献

1. Stoney WS, Alford WC Jr, Burrus GR, et al. Repair of anteroapical ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg* 1973; 15: 394-398.
2. Dor V, Kreitmann M, Jourdan J. Interest of "physiological" closure (circumferential plasty on contractile area) of left ventricle after resection and endocardectomy for aneurysm or akinetic zone; Comparison with classical technique about 209 left ventricular resection. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 73-80.
3. Jatene AD. Left ventricular aneurysmectomy; Resection or reconstruction. *J Thorac Cardiovascular Surg* 1985; 89: 321-331.
4. Dor V, Sabatier M, DiDonate M, et al. Late hemodynamic results after left ventricular patch repair associated with coronary artery grafting in patients with postinfarction akinetic or dyskinetic aneurysm of the left ventricle. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 1291-1301.
5. White HD, Norris RM, Brown MA, et al. Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation* 1987; 76: 44-51.
6. Hamer AW, Takayama M, Abraham KA, et al. End-systolic volume and long-term survival after coronary artery bypass graft surgery in patients with impaired left ventricular function. *Circulation* 1994; 90: 2899-2904.
7. Yamaguchi A, Ino T, Adachi H, et al. Left ventricular volume predicts postoperative course in patients with ischemic cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 434-438.
8. Dor V, Sabatier M, Montiglio F, et al. Result of non-guided subtotal endocardectomy associated with left ventricular reconstruction in patients with ischemic ventricular arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 1301-1308.
9. Otsuji Y, Handschumacher MD, Schwammental E, et al. Insights from three-dimensional echocardiography into the mechanism of functional mitral regurgitation; Direct in vivo demonstration of altered leaflet tethering geometry. *Circulation* 1997; 96: 1999-2008.
10. Bolling SF, Pagani FD, Deeb GM, et al. Intermediate-term outcome of mitral reconstruction in cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 381-388.
11. Yotsumoto G, Sakata R, Ueno T, et al. Late development of mitral regurgitation after left ventricular reconstruction surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 11: 159-163.
12. Gregoratos G, Abrams J, Epstein AE, et al. ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices: Summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. (ACC/AHA/NASPE Committee to update the 1998 pacemaker guidelines) *Circulation* 2002; 106: 2145-2161.
13. Sutton MG, Plappert T, Abraham WT, et al. Effect of cardiac resynchronization therapy on left ventricular size and function in chronic heart failure. *Circulation* 2003; 107: 1985-1990.

Mid-term Results after Endoventricular Circular Patch Plasty (Dor operation) for Ischemic Cardiomyopathy

Satoshi Ohki,¹ Toru Takahashi,¹ Taro Nameki¹
Kiyomitsu Yasuhara,² Tetsuya Koyano,² Tamiyuki Obayashi²
and Yasuo Morishita³

1 Department of Thoracic and Visceral Organ Surgery, Gunma University, Graduate School of Medicine

2 Department of Cardiovascular Surgery, Isesaki Municipal Hospital

3 Director of Gunma University Hospital

Background: We evaluated mid-term hemodynamics and clinical results of endoventricular circular patch plasty (Dor operation) for ischemic cardiomyopathy. **Methods:** Between January, 2000 and May, 2004, 22 consecutive patients with left ventricular (LV) aneurysm and ischemic cardiomyopathy after myocardial infarction underwent the Dor operation. Hemodynamics and clinical results of the Dor operation were analyzed periodically. Patients were divided two groups according to the preoperative left ventricular end-systolic volume index (LVESVI), which was less than 100 ml/m² as Group A and which was 100 ml/m² or more as Group B. **Results:** Postoperative New York Heart Association (NYHA) functional classification improved in all survivors to class I or II. Postoperative ejection fraction (EF) increased and postoperative LV volume decreased significantly ($p < 0.05$) in all survivors. However, the LV volume 3 years after surgery re-enlarged in some cases in which preoperative LVESVI levels were more than 100 ml/m², and LVEF deteriorated significantly ($p < 0.05$) compared with the postoperative data. **Conclusions:** As the postoperative LV volume re-enlarged and mitral regurgitation was observed in group B with LVESVI > 100 ml/m², careful follow up is necessary. (Kitakanto Med J 2007 ; 57 : 37~41)

Key Words : left ventricular aneurysm, ischemic cardiomyopathy, Dor procedure, left ventricular remodeling, mid-term result