

広範囲複合病変を有する下肢閉塞性動脈硬化症の血行再建

和泉 裕一 吉田 博希 真岸 克明
田中 和幸 久保田 宏

要 旨：対象・方法；1993年6月から1999年12月の間に、当科で血行再建を施行した、大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域の複合病変を有する下肢閉塞性動脈硬化症54例60肢の治療成績を検討した。内訳は、男性49例、女性5例、平均年齢は74.0歳であった。このうち、50肢(83.3%)に大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域の同時再建を行い、10肢は大動脈腸骨動脈領域のみの血行再建を行った。結果；術後の足関節圧比は、大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域の同時再建例で有意に改善し、大動脈腸骨動脈領域のみの再建例にくらべて高値であった。同時再建例に手術死亡および重篤な合併症発生を認めなかった。同時再建例における末梢側バイパスの3年累積開存率は、1次77.6%、2次82.7%であった。Fontaine 3度、4度の症例の2年累積救肢率は85.4%であった。大動脈腸骨動脈領域のみの再建例10肢のうち4肢(40.0%)が、術後平均11.8ヵ月で大腿以下末梢動脈領域の血行再建が必要となった。また、6例(12.0%)において、術後平均20ヵ月で対側肢の病変出現または進行を認めた。遠隔死亡は10例で、原因は、心筋梗塞3例、腎不全3例、肺炎3例、敗血症1例であった。5年累積生存率は70.9%であった。結論；大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域の同時再建は比較的安全に施行でき、その成績も良好でほぼ満足すべきものと考えられた。しかし、末梢病変および他部位血管病変の出現や進行を念頭においた定期的な術後経過観察が必要である。(日血外会誌 10 : 407-411, 2001)

索引用語：下肢閉塞性動脈硬化症，複合病変，バイパス，完全血行再建，同時再建

はじめに

大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域にわたる広範囲複合病変を有する下肢閉塞性動脈硬化症(以下、複合病変下肢ASO)の血行再建では、同時完全血行再建を行うか、大動脈腸骨動脈領域のみの再建

を行うか、術式の選択において議論のあるところである。われわれは、これまで可能な限り同時血行再建を原則として複合病変下肢ASOに対する外科治療を行ってきたので、今回その成績を検討し報告する。

対象と方法

1993年6月から1999年12月までに当科で血行再建を施行した下肢閉塞性動脈硬化症は149例192肢で、このうち大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈の病変を合併して有する複合病変下肢ASOは54例60肢(36.2%)であった。男性49例、女性5例で、年齢

名寄市立総合病院胸部心臓血管外科 (Tel: 01654-3-3101)
〒096-8511 名寄市西7条南8丁目
受付：2000年12月4日
受理：2001年3月6日

Table 1 Associated diseases

hypertension	37 (68.5%)
arrhythmia	15 (27.8%)
cerebrovascular disease	15 (27.8%)
diabetes mellitus	9 (16.7%)
renal dysfunction	9 (16.7%)
ischemic heart disease	8 (14.8%)
abdominal aortic aneurysm	5 (9.3%)
thoracic aortic aneurysm	1 (1.9%)

は 63 ~ 88 (M ± SD, 74.0 ± 7.0) 歳であった。術前の虚血重症度は, Fontaine 2 度 35, Fontaine 3 度 13, Fontaine 4 度 12 であった。術前には, 全例血管造影と胸部腹部 CT を施行した。心電図および心エコー検査で心筋虚血が疑わしい症例には冠動脈造影を施行した。術前併存症は, 高血圧 37 例, 不整脈 15 例, 脳血管疾患 15 例, 糖尿病 9 例, 腎機能障害 9 例, 虚血性心疾患 8 例であった (Table 1)。治療方針は, 中枢および末梢病変の同時再建を原則としたが, 術前状態や症状から同時再建が不適当または不要と判断した症例は中枢側再建のみとした。グラフト材料は, 大動脈腸骨動脈領域では, 解剖学的バイパスでダクロン人工血管, 非解剖学的バイパスで ePTFE 人工血管を使用し, 大腿以下へのバイパスでは, 膝上膝窩動脈へはダクロン人工血管, 膝下膝窩動脈以下へは自家大伏在静脈グラフトを原則とした。大腿以下へのバイパスを施行した症例は, 術後ワーファリンと抗血小板薬を投与した。術後観察期間は 1 ~ 76 (M ± SD, 29.1 ± 21.0) カ月であった。

結 果

1. 術式

50 肢 (83.3%) で大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈の同時再建 (以下, 同時再建) を施行した。10 肢で大腿深動脈形成術を含めた中枢側のみ再建 (以下, 中枢側再建) を行った。中枢側再建のみになった理由は, 一側の間歇性跛行肢で血管造影により両側の複合病変を見出したが, 中枢側再建のみで症状の消失が期待できたもの: 2 肢, 血管造影で, 下腿動脈へのバイパス術が適応であるが十分な静脈グラフトがない (Fontaine 2 度): 1 肢, 高齢で poor risk (Fontaine 2 度): 1 肢, 脳梗塞後の麻痺肢 (Fontaine 2 度): 4 肢, 急性増悪例の緊急手術

Table 2 Reconstruction procedures for the occlusive lesions

proximal bypass	distal bypass
simultaneous repair group	
aorto-bifemoral 8	femoro-popliteal above knee 23
aorto-unifemoral 18	femoro-popliteal below knee 16
aorto-femoro-femoral 4	femoro-tibial 7
-----	femoro-peroneal 4
femoro-femoral 3	-----
axillo-bifemoral 5	*concomitant procedure
axillo-unifemoral 4	carotid endarterectomy 1
-----	renal bypass 1
PTA+stenting 8	
proximal repair group	
aorto-bifemoral 2	*concomitant procedure
aorto-unifemoral 2	bilateral renal bypass 1
aorto-femoro-femoral 1	
axillo-bifemoral 2	

(Fontaine 4 度): 2 肢であった。急性増悪例のうち 1 例は虚血の改善を認めないため 2 週後に末梢側バイパスを追加した。

同時再建例および中枢側再建例の術式を Table 2 に示す。同時再建例では, 腎動脈バイパス 1, 頸動脈血栓内膜切除 1, 中枢側再建例では両側腎動脈バイパス 1 の合併手術を施行した。

2. 成績

術前後の足関節上腕血圧比 (API) を検討すると, 術前は 0.37 ± 0.21 , 術後は同時再建例で 1.04 ± 0.14 , 中枢側再建例で 0.69 ± 0.16 であり, 有意に同時再建例で高値であった (Fig. 1)。

術後合併症は, 創治癒遅延, 一過性譫妄, 消化管出血, 肺炎, 感染などで, 同時再建例に多い傾向はあったが, ほとんどが保存治療で治癒した。感染の 1 例は保存治療の後に再血行再建を行った。手術関連死亡は, 糖尿病を合併した慢性心不全・腎不全の下肢虚血急性増悪の 1 例で, 緊急で中枢側再建のみ施行した症例であった。

大動脈腸骨動脈領域に対する再建の一次累積開存率を Fig. 2 に示す。非解剖学的バイパス術および PTA (percutaneous transluminal balloon angioplasty) + ステンツ留置術にくらべ, 解剖学的バイパス術の開存率が高い傾向にあった。

末梢側バイパスの累積開存率は, 1 年で 1 次 93.4%, 2 次 95.6%, 2 年で 1 次 82.1%, 2 次 87.0%, 3 年で 1 次 77.6%, 2 次 82.7% であった (Fig. 3)。Fontaine 2 度と Fontaine 3 度・4 度の症例間には 1 次ならびに 2 次累積開存率に有意の差は認めなかった。グラフト閉塞・狭窄の原因は, 早期閉塞 (グラフト不良) 2, 静脈グ

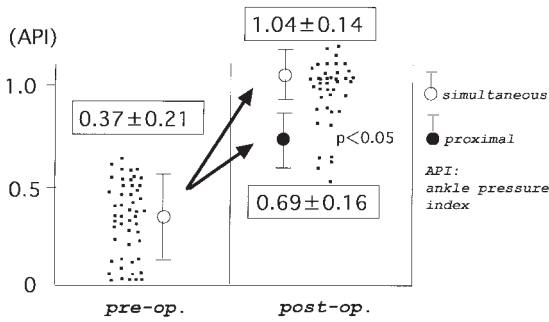


Fig. 1 The change of ankle pressure index
The ankle pressure index of simultaneous repair group significantly improved compared with proximal repair alone.

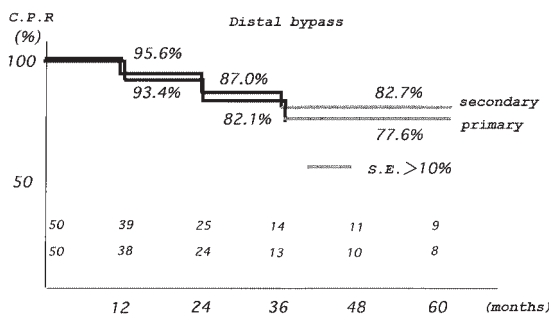


Fig. 3 The cumulative patency rate of distal bypass
C.P.R.: cumulative patency rate

ラフト限局狭窄 2, 末梢病変進行 4 で, このうち 2 肢に早期修復手術, 4 肢に術後 9 ~ 24 (M ± SD, 15.0 ± 6.5) ヲ月で修復手術を施行した。

同時再建例の Fontaine 3 度・4 度の 23 肢のうち, 術前から足趾壊死を伴った 2 肢が足趾切断となり, 糖尿病を合併した感染の 2 肢が下腿切断となった。他の 19 肢は安静時疼痛の消失と術後 2 ~ 4 週で潰瘍の治癒を認めた。退院後に末梢グラフトが閉塞した 1 例で再入院後大腿切断となった。Fontaine 3 度・4 度の症例の累積救肢率は 1 年 91.1%, 2 年 85.4% であった (Fig. 4)。

3. 遠隔成績

中枢側再建のみ行った 10 肢のうち 4 肢に, 0.5 ~ 36 (M ± SD, 11.8 ± 14.5) ヲ月で, 末梢側の血行再建を施行した。また, 6 例 (12.0%) が対側肢の閉塞性病変出現および進行のため, 6 ~ 72 (M ± SD, 20.0 ± 23.4) ヲ月で血行再建を施行した。

遠隔死亡は 10 例で, 死因は肺炎 3, 腎不全 3, 心筋

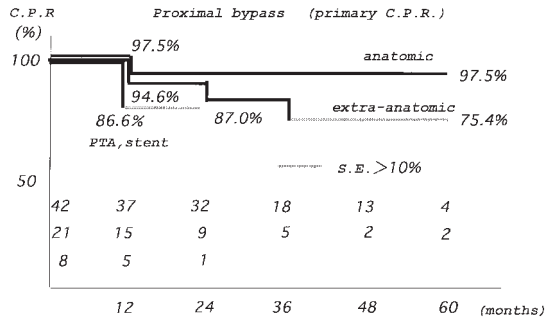


Fig. 2 The cumulative patency rate of the procedures for aorto-femoral lesion

C.P.R.: cumulative patency rate

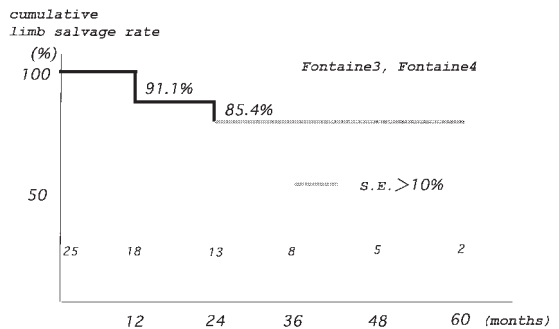


Fig. 4 The cumulative limb salvage rate of the patients in Fontaine class 3 and Fontaine class 4

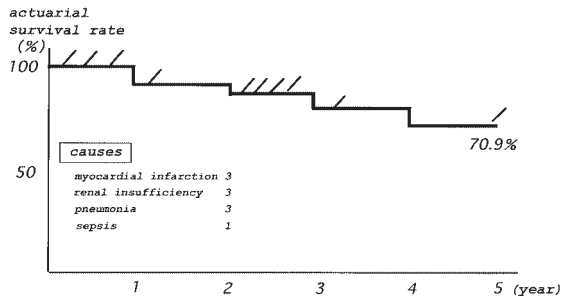


Fig. 5 The actuarial survival rate of the patients with combined aorto-femoro-distal arterial occlusive disease

梗塞 3, 敗血症 1 であった。5 年累積生存率は 70.9% であった (Fig. 5)。

考 察

下肢閉塞性動脈硬化症の手術において, 大動脈腸骨動脈領域病変と大腿動脈以下の末梢病変を合併している症例では, 併存症によるリスク, 再建術式, 治療効果などの点で治療戦略上いくつかの問題点を有してい

る。文献的には、複合病変下肢 ASO に対して大動脈腸骨動脈の血行再建を優先させ、大腿深動脈への血流を増加させる方針が標準的術式とされていた^{1,2)}。しかし、中枢側だけの再建では十分な虚血の改善が得られず、15～30%の症例で末梢への追加バイパスを必要とする³⁻⁵⁾ことから、一期的に中枢・末梢の完全血行再建を行うという報告⁶⁾がみられるようになった。われわれも、poor risk や麻痺肢などを除き可能な限り中枢・末梢同時再建を原則とし治療を行ってきた。その結果、複合病変下肢 ASO の 83% が同時再建であった。術前後の API の検討では、同時再建例では術後の API が 1.0 まで回復し、中枢側再建例に比べ有意に高いことから、重症虚血の改善のみならず、間歇性跛行に対しても良好な結果を生むものと考えられた。また、大腿深動脈形成を含めた中枢側再建のみにとどめた 10 肢中 4 肢 (40%) が、後に末梢バイパスを行う必要性を生じていることから、完全血行再建の有用性が示唆される。また、複合病変下肢 ASO は、高齢で、高度の下肢虚血が多いと指摘されており³⁾、下肢切断率も高い傾向をもつが、同時再建を推奨する報告では、limb salvage 率が 86～90%^{6,8,10)}と良好な結果が示されている。

同時再建を行う場合には、手術のリスク増加が問題となるが、今回のわれわれの検討では、感染の 1 例を除き、同時再建例に手術関連死亡や重篤な術後合併症は認められなかった。Dalman ら⁶⁾、Harris ら⁷⁾、Zukauskas ら⁸⁾は、同時再建を施行した症例を検討し、中枢側再建のみの手術例とくらべて、手術死亡、術後合併症発生率に有意差はなく、また、完全血行再建によって得られる良好な結果からも同時再建の有用性を強調している。

大動脈腸骨動脈領域の血行再建では、一般的に高い開存成績が得られるとされているが、当科においても大動脈 大腿動脈バイパスの 5 年累積開存率は 97.5% であった。近年導入されたステント治療については、石灰化のない限局性狭窄病変にのみ限定して施行したが、複合病変下肢 ASO における流入路再建の手段として、手術侵襲を軽減する有用な方法と考えられる。しかし、現段階では症例数が少なく遠隔成績を論ずるに至らないことから、今後の検討課題と考えている。

大腿動脈以下の末梢バイパスの成績は、大動脈腸骨動脈領域の血行再建成績に比べ劣るとされ、静脈グ

ラフトで 2～4 年の 1 次累積開存率 60～90% が報告されている⁸⁻¹¹⁾。とくに、複合病変下肢 ASO は、より重篤な末梢病変を呈していることが多いことから、その開存成績は不良とされるが、良質な静脈グラフトを使用する限りは下腿動脈バイパスにおいても良好な成績が得られる^{11,12)}。また、術後は failing graft のグラフト異常を積極的に修復手術することにより高い 2 次開存率が達成されることから、術後の定期的な graft surveillance が重要である^{8,12,13)}。

複合病変下肢 ASO は、病変の進行が早い傾向にある³⁾ことから、さらに末梢の病変進行や、対側肢病変の出現にも注意を払う必要がある。今回われわれの症例において、末梢グラフトの閉塞原因の 50% が末梢病変進行であること、片側の同時再建例の約 13% に術後対側肢病変が出現または進行を認めている。また、高率に併存する虚血性心疾患、糖尿病、腎不全、脳血管疾患などが、遠隔予後を左右するといわれている³⁾。今回、われわれの症例の 5 年累積生存率は 70.9% であったが、心筋梗塞、腎不全が遠隔死亡原因の 60% を占めており、術後は下肢のみならず全身の集学的管理も必要と考える。

ま と め

大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域にわたる広範囲の下肢閉塞性動脈硬化症 54 例 60 肢の外科治療成績を検討した。

1) 大動脈腸骨動脈領域および大腿以下末梢動脈領域の同時再建の成績は満足すべきものであった。

2) 末梢病変および他部位血管病変の出現や進行を念頭においた定期的な術後 follow up が必要と考える。

本論文の要旨は第 28 回日本血管外科学会総会 (東京)、シンポジウム 4「複数血管病変を有する症例の治療」において発表した。

文 献

- 1) Edward, W. H. and Wright, R. S.: A technique for combined aorto-femoral-popliteal arterial reconstruction. *Ann. Surg.*, **179**: 572-579, 1973.
- 2) Collins, G. J., Rich, N. M., Anderson, C. A. et al.: Staged aortofemoropopliteal revascularization. *Arch. Surg.*, **113**: 149-152, 1978.
- 3) Samson, R. H., Scher, L. A. and Veith, F. J.: Combined segment arterial disease. *Surgery*, **97**: 385-396, 1985.

- 4) Brewster, D. C., Perler, B. A., Robison, J. G. et al.: Aortofemoral graft for multilevel occlusive disease. *Arch. Surg.*, **117**: 1593-1600, 1982.
- 5) Baird, R. J., Feldman, P., Miles, J. T. et al.: Subsequent downstream repair after aorta-iliac and aorta-femoral bypass operations. *Surgery*, **82**: 785-793, 1977.
- 6) Dalman, R. L., Taylor, Jr. L. M., Moneta, G. L. et al.: Simultaneous operative repair of multilevel lower extremity occlusive disease. *J. Vasc. Surg.*, **13**: 211-221, 1991.
- 7) Harris, P. L., Cave Bigley, D. J. and McSweeney, L.: Aortofemoral bypass and the role of concomitant femorodistal reconstruction. *Br. J. Surg.*, **72**: 317-320, 1985.
- 8) Zukauskas, G., Ulevicius, H. and Triponis, V.: Sequential aortofemoropopliteal / distal bypass for treatment of critical lower-limb ischemia. *Cardiovasc. Surg.*, **3**: 671-678, 1995.
- 9) Edit, J. and Charlesworth, D.: Combined aorto-biofemoral and femoropopliteal bypass in the treatment of patients with extensive atherosclerosis. *Ann. Vasc. Surg.*, **1**: 453-460, 1986.
- 10) Harward, T. R. S., Ingegno, M. D., Carlton, L. et al.: Limb threatening ischemia due to multilevel arterial occlusive disease. *Ann. Surg.*, **221**: 498-506, 1995.
- 11) 笹嶋唯博, 稲葉雅史, 東信良他: 自家静脈グラフト異常に対する修復術: 2次開存率向上のための要因. *日血外会誌*, **5**: 809-816, 1996.
- 12) 東信良, 笹嶋唯博, 稲葉雅史他: 自家静脈グラフトによる下肢末梢動脈バイパス成績 内膜肥厚によるグラフト狭窄発生に関わる諸因子. *日血外会誌*, **5**: 235-241, 1996.
- 13) Sasajima, T., Kubo, Y., Kokubo, M. et al.: Comparison of reversed and in-situ saphenous vein graft for infragenicular bypass; Experience of two surgeons. *Cardiovasc. Surg.*, **1**: 38-43, 1993.

Operative Repair of Combined Aorto-femoro-distal Arterial Occlusive Disease

Yuichi Izumi, Hiroki Yoshida, Katsuaki Magishi, Kazuyuki Tanaka and Hiroshi Kubota

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Nayoro City Hospital

Key words: Arteriosclerosis obliterans, Combined arterial occlusive disease, Bypass, Complete revascularization, Simultaneous repair

Patients and methods: Fifty patients (45 men, 5 women, mean age 74 years) with combined aorto-femoro-distal arterial occlusive disease had arterial reconstructions between June 1993 and December 1999 in Nayoro City Hospital. Simultaneous repair of aorto-femoro-distal arterial disease was performed in 50 limbs (83.3%), and reconstructions of the aorto-femoral segment alone was done in 10 limbs.

Results: The ankle pressure index significantly improved (1.04 ± 0.14) after simultaneous repair compared with only proximal repair. There was no mortality or severe postoperative complications in the simultaneous repair group. Three-year primary cumulative patency rate of the distal bypass was 77.6%, and the secondary cumulative patency rate was 82.7%. The 2 year cumulative limb salvage rate was 85.4% in patients in Fontaine class 3 and class 4. Of 10 limbs with proximal repair alone, 4 limbs (40%) needed distal bypass later (average 11.8 month). Six cases (12.0%) had the disease progression in the contralateral limbs after operation (average 20.0 month). The 5 year actuarial survival rate by life table analysis was 70.9%. The causes of late death were myocardial infarction in 3, renal insufficiency in 3, pneumonia in 3 and sepsis in one patient.

Conclusion: Simultaneous repair is relatively safe and effective procedure for treatment of combined aorto-femoro-distal arterial occlusive disease. However, it is important to be careful concerning the progression of distal lesions and other sites of vascular disease during postoperative surveillance.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **10** : 407-411, 2001)