

## 腹部大動脈瘤手術における合併症予防の試み 頸動脈病変, 冠動脈病変の術前評価

重松 邦広<sup>1</sup> 宮田 哲郎<sup>1</sup> 新本 春夫<sup>2</sup> 北川 剛<sup>3</sup> 齋藤 健人<sup>1</sup>  
山本 晃太<sup>1</sup> 保坂 晃弘<sup>1</sup> 宮原 拓也<sup>1</sup> 赤木 大輔<sup>1</sup> 重松 宏<sup>1,4</sup>

**要 旨**：待機的腹部大動脈瘤(AAA)手術は安全に施行されるようになったが、重篤な周術期合併症として脳梗塞・心筋梗塞が挙げられる。われわれは頸動脈ならびに冠動脈病変の術前評価を行い、必要症例に治療を行うことにより周術期合併症予防を試みてきた。【対象と方法】2000～2003年に待機的AAA手術を施行した164例(男性138例,女性26例,平均年齢72.9歳)を対象とした。頸動脈病変評価はエコーにて行い、冠動脈病変評価は循環器内科において主に冠動脈造影(CAG)にて施行された。【結果】頸動脈エコーは156例に施行され、50%以上狭窄を26例に認めた。狭窄症例で有症状症例ならびに高度狭窄症例に対して、AAA手術と同時に頸動脈血栓内膜摘除術(CEA)を5例に行い、1例に冠動脈バイパス術(CABG)とCEAを施行後にAAA手術を行った。CEA未施行群に脳梗塞3例を認めた。3例の術前評価は、閉塞、狭窄(70%)、異常なし各1例で、全例術前無症状例であり、後者2例は閉塞性動脈硬化症合併例であった。同時施行症例に術後合併症は認めなかった。冠動脈病変評価法は、CAG 152例・心筋シンチ12例であった。冠動脈病変は1枝43例,2枝26例,3枝11例に認め、AAA術前にCABGが12例に、血管内治療(PCI)が29例に施行された。周術期に虚血性心疾患の発症はなかった。【考察】AAA症例の頸動脈高度狭窄例に対しては外科治療が望ましく、AAAと同時手術でよいと考えられた。冠動脈病変に対しては、CAGを行い積極的に治療を行うことは、周術期の合併症予防に有用であると考えられた。長期間の経過観察による生命予後に対する効果を、今後検討していく必要がある。(日血外会誌 14 : 633-638, 2005)

索引用語：腹部大動脈瘤, 冠動脈病変, 頭蓋外頸動脈病変, 術前評価

### はじめに

腹部大動脈瘤(abdominal aortic aneurysm; AAA)手術は、近年比較的 safely に施行されるようになり、待機手

術における術死は欧米で2～5%と報告されている<sup>1-3)</sup>。しかし、近年の本邦では術死はさらに低頻度であり、多くの施設で1.5%以下と報告されている<sup>4,5)</sup>。AAA切除人工血管置換術後の致死的な合併症として、肺炎、虚血性腸炎、虚血性心疾患(ischemic heart disease; IHD)、脳血管疾患(cerebrovascular disease; CVD)などが挙げられている。これらのうち、AAAと同じ動脈硬化を背景としているIHD, CVDについては、欧米の大規模調査においても、おのおの主たる死因である割合は全症例の1.2～3.6%, 0.5～1.4%を占めていると報告されている<sup>3)</sup>。また、これらの疾患は耐術後の遠隔期生命予後にも関係し、遠隔期死亡の44.4%が心臓死であり、8.3%がCVDによる死であると報告されている<sup>3)</sup>。

1 東京大学血管外科(Tel: 03-3815-5411 ext 33246)  
〒113-8655 東京都文京区本郷 7-3-1

2 日本心臓血管研究振興会附属榊原記念病院

3 東京通信病院外科

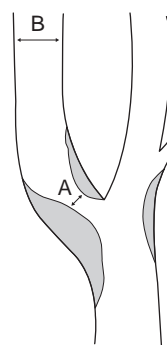
4 東京大学中央手術部

受付：2005年3月30日

受理：2005年5月27日

第32回日本血管外科学会総会シンポジウム2 血管外科合併症根絶への道

$$\%stenosis=(1-A/B)\times 100$$



>50%:	PSV of ICA>125 cm/sec PSV ratio (ICA/CCA)>1.5
>70%:	PSV ratio (ICA/CCA)>4.0

**Fig. 1** Grading carotid stenosis.

PSV, peak systolic velocity; ICA, internal carotid artery; CCA, common carotid artery.

近年、われわれの施設では待機的AAA手術症例に対して、原則術前全例に頭蓋外頸動脈病変ならびに冠動脈病変の評価を行い、必要症例に対して加療をすることにより周術期合併症の予防を試みてきた。今回われわれの頸動脈病変・冠動脈病変のAAA術前評価とその結果について報告する。

#### 対象と方法

2000年1月から2003年12月の4年間に、東京大学血管外科において待機的にAAA手術を施行された164例を対象とした。内訳は男性138例、女性26例、平均年齢は72.9歳(54~88歳)であり、全例動脈硬化性AAAであった。術前の合併症として高血圧106例、糖尿病27例、高脂血症64例、IHD 29例、CVD 26例を認めた。

頸動脈病変の評価は、血管外科において施行した頸動脈エコーによって行った。頸動脈の狭窄度は、北米方式による狭窄度測定もしくは総頸動脈に対する内頸動脈の収縮期における最大流速比により評価した(Fig. 1)。有症候性で50%以上の狭窄病変を有する症例と、70%以上の高度狭窄病変を有する症例に対しては、SPECTを安静時とDIAMOX併用時に施行して予備力を検討した。

予備力低下が確認された症例については、MRAまたは3D-CTを施行した上で、AAAとの同時手術について患者本人とその家族に説明した。同時手術の同意が得

られた症例に対しては、4 vessel studyを施行後AAAとの同時手術を施行した。頸動脈血栓内膜摘除術(CEA)では、全例において直接縫合は行わず、大伏在静脈をパッチ材料として用いた。

冠動脈病変の評価は循環器内科に依頼し、心電図ならびに心エコーを行った上で、原則全例に冠動脈造影(CAG)による直接的評価を行った。腎機能低下症例に対してはジピリダモール負荷心筋シンチグラムならびに心エコーを用いて評価を行い、他院でジピリダモール負荷心筋シンチグラムを施行され、IHDなしの評価を受けたものはそれ以上の評価を行わずに手術を施行した。冠動脈有意狭窄症例のうち循環器内科において血行再建が必要と評価された症例に対しては、血管内治療(PCI)が可能であれば循環器内科においてPCIを施行し、冠動脈バイパス術(CABG)の適応であると評価された症例に対しては心臓外科においてCABGを施行した後に、staged operationとしてAAA手術を施行した。

#### 結 果

頭蓋外頸動脈病変評価は163例中156例に施行された。50%以上の狭窄病変は26例(16%)に認められ、うち70%以上の狭窄を認めた症例は11例(7%)であった(Table 1)。その他プラークもしくは石灰化を認めたが、狭窄度50%未満であった症例が52例(33%)、異常なしが74例(47%)であった。50%以上狭窄を認めた26例中5例

**Table 1** Carotid lesions in abdominal aortic aneurysm repair patients

Grade in carotid lesions	Number of patients	Number of symptomatic patients
50–70% stenosis	15 (9.6%)	1
>70% stenosis	11 (7.1%)	4
Plaque/calcification	52	9
Normal	74	12
Total	156	26 (16.7%)

**Table 2** Coronary artery disease in abdominal aortic aneurysm repair patients

	No. of patients	No. of patients with IHD	Preoperative procedures	
			PCI	CABG
1VD	43	8	15	0
2VD	26	7	11	5
3VD	11	6	3	7
Total	80	21	29	12

Coronary angiography was performed in 152 of 163 patients.

IHD, ischemic heart disease; PCI, percutaneous coronary intervention; CABG, coronary artery bypass graft, VD, vessel disease.

にCVDの既往が認められ、70%以上では11例中4例にCVDの既往が認められた。70%以上の高度狭窄症例11例に対して、CEAを施行したのは6例であった。AAAとの同時手術が5例に施行され、残る1例に対してはCEAとCABGを同時に施行してからAAA手術を施行した。50%以上の狭窄を認めた症例26例のうち、20例は頸動脈に対する外科的治療を施行しなかった。その内訳は閉塞症例が2例、70%以上狭窄症例が3例、50～70%狭窄症例が15例であった。周術期脳梗塞は3例に認め、その内訳は閉塞症例、70%以上の高度狭窄症例、狭窄なしが各1例であったが、CEA同時施行症例には周術期脳梗塞は認めなかった。

冠動脈病変の評価として、152例に対してCAGが施行された( Table 2 )。その他の12例は、腎機能低下症例で心エコーならびに負荷心筋シンチグラムで評価されたか、もしくは他院で負荷心筋シンチグラム施行済みで、IHDを示唆する症例は認めなかった。

CAGの施行された152例中、1枝病変43例( 28% )、2枝病変26例( 17% )、3枝病変11例( 7% )を認め、8例は冠動脈疾患治療後であった。全症例中の88例( 54% )に有意狭窄病変を認め、そのうちIHDの既往があるのは29

例に過ぎなかった。冠動脈病変に対する治療は、PCIが29例に、CABGが12例に施行された。残る39例に関しては薬物療法が選択された。周術期にIHDの新規発生は臨床的に認めなかった。術死は1例( 0.6% )に認め、不整脈死でありIHD、CVDによるものではなかった。

## 考 察

AAA手術は、破裂症例における成績は依然として不良である。しかし、非破裂性の場合、安全に施行されるようになってきており、本邦では待機手術の術死は1%前後となっている施設も多い<sup>4,5)</sup>。待機的AAA手術の周術期における致命的な合併症としては、肺炎、虚血性腸炎、IHD、CVD、グラフト感染などが代表として挙げられる。今回、AAAの原因である動脈硬化に起因し、術前もしくは同時に治療することで周術期ならびに遠隔期の成績を改善することが期待できるIHD、CVDについて、われわれの施設における術前評価ならびに加療の妥当性を検討した。

頸動脈狭窄に対する予防的手術の先進国である米国においても、閉塞性動脈硬化症ならびにAAA症例には頸動脈狭窄症が合併症として頻度が高いことが報告さ

れている<sup>6)</sup>。さらにIHD治療においては、頸動脈狭窄を合併する場合には同時治療を施行することが患者の予後に重要であると報告されている<sup>7)</sup>。近年、本邦においても虚血性CVDにおける頸動脈狭窄症の認識が進み、この評価ならびに脳梗塞の予防としての頸動脈狭窄症例に対するCEAが重要であると認識されてきた。今回われわれの施設の検討では、AAA症例において50%以上の頸動脈狭窄症は16.7%に、70%以上の高度狭窄症を7%に認めた。欧米において、AAA症例における8.8%に70%以上の高度狭窄症例を認めると報告されており<sup>6)</sup>、頸動脈狭窄症例の頻度はAAA症例においては欧米と本邦とでほぼ同程度と考えられた。

また、Liapisらにより、周術期の合併症のみならず術後遠隔期の生存率において頸動脈の術前検査が有用であると報告されている<sup>8)</sup>。今回のわれわれの結果は周術期にターゲットを絞ったものであり、遠隔期に関しては検討を行っておらず、今後の長期間にわたるフォローアップが必要であると考えられた。周術期においては、70%以上の高度狭窄症例に対してCEAとAAA手術を同時施行した結果、同時手術症例には周術期脳血管障害を認めなかった。しかしながら同時手術を施行しなかった狭窄症例に関しては、2例に周術期脳梗塞を認めた。同時手術症例にその他の合併症を認めなかったことから、高度狭窄症例に関しては同時手術を考慮しても良いと考えられた。

CEAを施行しなかった狭窄症例においては、AAA術後遠隔期に6カ月ごとに頸動脈エコーを行うことよりフォローアップしており、今後遠隔期の脳血管イベントに関して検討を行っていく必要があると考えられた。

AAA術前にどこまで冠動脈狭窄に関して検査を進めるかは、医療経済学的な問題、周術期のみを考えるか遠隔期まで考慮するか、施設における環境など多くの問題があり、必ずしも絶対的基準が決まっているわけではない。冠動脈病変の術前評価は、症状を認めない症例には必要なし、心筋シンチが第一選択、全例CAG、など施設によってさまざまであり、いまだに絶対的な見解はない。

破裂もしくは切迫破裂など有症状のAAA救急手術においては、術前冠動脈評価は時間的余裕がある場合には心エコーを施行するが、多くの症例においては心エコーを行う時間的余裕もなく、冠動脈評価を行わず、

冠動脈疾患があることを前提に手術を施行することになる。出血に伴う臓器不全により破裂性AAA手術成績は不良であるが、周術期に虚血性心疾患を発症し致命的になることはそれほど多くない。さらに、D'Angeloらは、AAA術前の心機能評価を原則として行わず、はっきりした心疾患既往がある症例に対して術前心評価を行い、術死亡率2.7%、周術期IHD発生率1.7%と報告しており、AAA術前に狭心症など症状を認める症例以外は、心エコー以上の侵襲的な評価を行わなくとも周術期の虚血性心疾患に対しては十分であるとしている<sup>9)</sup>。本邦においても、術前全例にCAGによる直接的評価を行う必要はなく、既往歴、非侵襲的検査結果によってCAGを行えばよく、術前CAGは必ずしも遠隔期長期生存に寄与しないとの報告もある<sup>4)</sup>。しかしながら、AAAの待機手術症例全例にCAGを施行している施設の報告では、50%に有意狭窄を認めるとの報告が多く認められ<sup>10,11)</sup>、これは今回のわれわれの検討とほぼ同様であった。さらに、米国におけるmulti-center studyにおいて、AAA耐術後の5年生存率低下の因子として、年齢、うっ血性心不全の既往、IHDの既往、閉塞性肺疾患の既往、腎機能低下が挙げられており<sup>9)</sup>、やはり遠隔期の生存に関して虚血性心疾患の問題を可及的に解決しておくことは重要であると考えられる。近年大きな問題になっているrisk managementやinformed consentの観点から、どの症例に冠動脈血行再建を行った上でAAA手術を行うか、CABGとの同時手術を行うか、どの症例に冠動脈再建を行わずにAAA手術を施行するかを検討する大規模なstudyが望まれるが、米国血管外科学会からの報告には、IHDがない場合の術死亡率は0.8%であり、IHDを認めた場合の6.2%と比較すると低く<sup>12)</sup>、randomized controlled trialを組むことは倫理的な問題が残るため、後向き検討を集積して検討する必要性があると考えられた。

われわれの施設ではPCIは循環器内科にて施行し、PCI後3週間抗血小板剤を服用した後、1週間休薬しAAA手術を施行することを原則としている。今回の検討期間後に、PCIにおける薬剤溶出ステントが本邦においても保険適応となった。しかしながら、薬剤溶出ステントは抗血小板剤の投与期間が長くなるため、現在AAA術前症例のPCIにおいては薬剤溶出ステントを用いず、従来型のステントを使用している。

また、CABGが必要な症例では、心臓外科でCABGを

施行後、全身状態の落ち着いた1カ月を目処にAAA手術を施行している。CABGを要するAAA症例においては同時手術が有用であるとの報告が多くなされているが、on-pump CABGとAAA手術の同時手術では術死率がAAA単独手術の場合よりも高く、10%程度と報告されてきた<sup>13,14)</sup>。しかしながら、近年off-pump CABGが施行されるようになってから、AAAとCABGの同時手術は安全に施行され、周術期死亡率も低いという報告もなされている<sup>15)</sup>。当科において、本検討期間では、AAA径が大きく、あまり時間的余裕のない症例に冠動脈再建が絶対必要であるとの症例はなく、AAAとPCIもしくはCABGの同時手術は行われず、すべて冠動脈血行再建を優先し、AAA手術は冠動脈治療の終了後に行われた。有症状の冠動脈疾患に対する治療を行った症例中、5.0cmを超えるAAAを合併していた症例の検討では、CABG後AAA手術までの間に23%の症例で破裂が認められたとの報告があり、有症状冠動脈疾患を認めた症例では、冠動脈血行再建後可及的速やかにAAA手術を施行するべきとの報告もされている<sup>16)</sup>。どちらの治療を優先するかという問題は常に議論されるところであり、瘤径と冠動脈病変重症度を個々の症例ごとに十分に考慮し、関係各科で協議を行い、informed consentを得た上で、staged operationもしくはone-stage operationの選択をするべきである。

### 結 語

AAA症例のうち70%以上の頸動脈高度狭窄例で、とくにCVDの既往を認める有症状症例においては、頸動脈病変に対する外科治療(CEA)をAAAと同時手術するのがよいと考えられた。冠動脈病変に対しては、CAGを行い積極的に治療を行うことは、周術期IHD発症をみなかったことからIHD合併症予防に有用であると考えられた。頸動脈病変、冠動脈病変の何れも、術前に十分な評価を行った上で治療を行うことで周術期の合併症を減少することが可能であると考えられたが、それとともに術後遠隔期にまたがる長期間の経過観察による生命予後に対する効果を、今後検討していく必要があると考えられた。

### 文 献

1) Brewster, D. C., Cronenwett, J. L., Hallett, J. W., et al.:

Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J. Vasc. Surg.*, **37**: 1106-1117, 2003.

- 2) Arko, F. R., Lee, W. A., Hill, B. B., et al.: Aneurysm-related death: Primary endpoint analysis for complication of open and endovascular repair. *J. Vasc. Surg.*, **36**: 297-304, 2002.
- 3) Johnston, K. W.: Nonruptured abdominal aortic aneurysm: Six-year follow-up results from the multicenter prospective Canadian aneurysm study. *J. Vasc. Surg.*, **20**: 163-170, 1994.
- 4) 石橋宏之, 数井秀器, 大田 敬, 他: 腹部大動脈瘤手術における冠動脈疾患の評価. *日血外会誌*, **10**: 9-14, 2001.
- 5) 遠藤将光, 小杉郁子, 笠島史成, 他: 腹部大動脈瘤に対する腹部正中皮膚切開右側腹膜外到達法. *日血外会誌*, **12**: 55-59, 2003.
- 6) Kurvers, H. A. J. M., van der Graaf, Y., Blankensteijn, J. D., et al.: Screening for asymptomatic internal carotid artery stenosis and aneurysm of the abdominal aorta: Comparing the yield between patients with manifest atherosclerosis and patients with risk factors for atherosclerosis only. *J. Vasc. Surg.*, **37**: 1226-1233, 2003.
- 7) Komorovsky, R., Desideri, A., Coscarelli, S., et al.: Impact of carotid arterial narrowing on outcomes of patients with acute coronary syndromes. *Am. J. Cardiol.*, **93**: 1552-1555, 2004.
- 8) Liapis, C. D., Kakisis, J. D., Dimitroulis, D. A., et al.: Carotid ultrasound findings as a predictor of long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair: A 14-year prospective study. *J. Vasc. Surg.*, **38**: 1220-1225, 2003.
- 9) D'Angelo, A. J., Puppala, D., Farber, A., et al.: Is preoperative cardiac evaluation for abdominal aortic aneurysm repair necessary? *J. Vasc. Surg.*, **25**: 152-156, 1997.
- 10) Sasaki, Y., Isobe, F., Kinugasa, S., et al.: Influence of coronary arterial disease on operative mortality and long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair. *Surg. Today*, **34**: 313-317, 2004.
- 11) Kioka, Y., Tanabe, A., Kotani, Y., et al.: Review of coronary artery disease in patients with infrarenal abdominal aortic aneurysm. *Circ. J.*, **66**: 1110-1112, 2002.
- 12) Johnston, K. W. and Scobie, T. K.: Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysms. I. Population and operative management. *J. Vasc. Surg.*, **7**: 69-81, 1988.
- 13) Mohr, F. W., Falk, V., Autschbach, R., et al.: One-stage

- surgery of coronary arteries and abdominal aorta in patients with impaired left ventricular function. *Circulation*, **91**: 379-385, 1995.
- 14) Gade, P. V., Ascher, E., Cunningham, J. N., et al.: Combined coronary artery bypass grafting and abdominal aortic aneurysm repair. *Am. J. Surg.*, **176**: 144-146, 1998.
- 15) Ascione, R., Iannelli, G., Lim, K. H. H., et al.: One-stage coronary and abdominal aortic operation with or without cardiopulmonary bypass: early and midterm follow-up. *Ann. Thorac. Surg.*, **72**: 768-775, 2001.
- 16) Paty, P. S. K., Darling, R. C. 3rd, Chang, B. B., et al.: Repair of large abdominal aortic aneurysm should be performed early after coronary artery bypass surgery. *J. Vasc. Surg.*, **31**: 253-259, 2000.

### Preoperative Evaluation of Coronary and Carotid Artery in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm

Kunihiro Shigematsu<sup>1</sup>, Tetsuro Miyata<sup>1</sup>, Haruo Aramoto<sup>2</sup>, Takeshi Kitagawa<sup>3</sup>, Taketo Saito<sup>1</sup>,  
Kota Yamamoto<sup>1</sup>, Akihiro Hosaka<sup>1</sup>, Takuya Miyahara<sup>1</sup>, Daisuke Akagi<sup>1</sup> and Hiroshi Shigematsu<sup>1,4</sup>

1 Division of Vascular Surgery, Department of Surgery, The University of Tokyo

2 Division of Vascular Surgery, Department of Surgery, Sakakibara Heart Institute

3 Department of Surgery, Tokyo Postal Hospital

4 Surgical Center, The University of Tokyo Hospital

**Key words:** Abdominal aortic aneurysm, Coronary artery disease, Carotid artery disease, Preoperative evaluation

We report the importance of preoperative assessment and treatment for coronary and carotid artery diseases prior to abdominal aortic aneurysm (AAA) repair. From 2000 to 2003, 163 cases of AAA were operated electively at the Division of Vascular Surgery of the University of Tokyo Hospital. None of them underwent endovascular grafting. Preoperative evaluation of the carotid artery was performed with ultrasonography in 156 patients. Of them, 26 patients showed internal carotid lesions with more than 50% stenosis. Six patients with symptoms and carotid lesions with from 70% to 99% stenosis underwent carotid endarterectomy coincidentally or prior to AAA repair. They had no cerebral event after AAA repair. Three patients who had not undergone carotid endarterectomy suffered ischemic cerebrovascular disease perioperatively after AAA repair. As preoperative evaluation of coronary artery diseases, coronary artery angiogram (CAG) was performed in 152 patients. The remaining 12 patients were not examined by CAG but echocardiography and scintigraphy because of renal insufficiency. Of 152 patients examined by CAG, 1-vessel disease (VD), 2VD and 3VD was diagnosed in 43, 26, and 11 patients respectively. Percutaneous coronary intervention (PCI) was performed in 29 patients and coronary artery bypass graft (CABG) was done in 12 prior to AAA repair. We experienced no ischemic cardiac event perioperatively. Preoperative evaluation of carotid artery and coincident treatment are considered able to prevent perioperative cerebrovascular event after AAA repair. Our series revealed that 50% of patients with AAA repair suffered coronary artery diseases, and preoperative coronary arterial reconstruction, either with PCI or CABG, was feasible because no ischemic heart attack was found perioperatively.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **14**: 633-638, 2005)