

琉球大学学術リポジトリ

[原著] 合併する末梢動脈硬化性病変に対し同時手術を施行した冠状動脈バイパス手術症例の検討

メタデータ	言語: 出版者: 琉球医学会 公開日: 2010-07-02 キーワード (Ja): キーワード (En): CABG, peripheral vascular disease, combined operation 作成者: 久高, 学, 古謝, 景春, 国吉, 幸男, 宮城, 和史, 下地, 光好, 上江洲, 徹, 新垣, 勝也, 地村, 綾, Kudaka, Manabu, Koja, Kageharu, Kuniyoshi, Yukio, Miyagi, Kazufumi, Shimoji, Mitsuyoshi, Uezu, Toru, Arakaki, Katsuya, Ikemura, Ryo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016094

合併する末梢動脈硬化性病変に対し同時手術を施行した冠状動脈バイパス手術症例の検討

久高 学, 古謝景春, 国吉幸男, 宮城和史, 下地光好, 上江洲 徹, 新垣勝也, 池村 綾

琉球大学医学部外科学第二講座

(1998年8月7日受付, 1998年11月24日受理)

Combination surgery for coronary artery disease with peripheral arteriosclerotic vascular disease

Manabu Kudaka, Kageharu Koja, Yukio Kuniyoshi, Kazufumi Miyagi, Mitsuyoshi Shimoji, Toru Uezu, Katsuya Arakaki and Ryo Ikemura

Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus, 207 Uehara, Nishihara, Okinawa 903-0215, Japan

ABSTRACT

Patients with peripheral arteriosclerotic vascular disease undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) present a management problem. Here we present a report of the benefits of combined surgery on coexistent coronary artery disease (CAD) and peripheral arteriosclerotic vascular lesions. CABG combined with peripheral revascularization was performed in 22 (4.4%) of 497 patients who underwent CABG in our hospital. These patients were classified into 2 groups, according to the lesions of peripheral arteriosclerotic vascular disease. Group A patients (n=12) had innominate or carotid atherosclerosis, whilst group B patients (n=10) had lower extremity vascular disease. In group A, the mean patient age was 65.4 ± 8.0 years, and 9 patients had left main trunk lesions. CABG was performed immediately following carotid artery reconstruction. One patient experienced new neurological symptoms after the operation, and there was 1 operative death. There was no significant difference in the period of respiratory care between the patients who underwent combined surgery and those who received CABG alone. In group B, the mean patient age was 63.1 ± 12.7 years. CABG was performed with subsequent extremity revascularization in 6 patients. However, in 2 patients with severe CAD and 2 re-do CAD patients, extremity revascularization was performed first to facilitate intra aortic balloon pumping or femoro-femoral bypass. One patient died of low output syndrome. A high incidence of peripheral arteriosclerotic vascular disease has previously been reported with CAD, and thus detailed preoperative evaluation is necessary. The results of this clinical study indicate that it is feasible to combine peripheral vascular disease repair with CABG for some patients. *Ryukyu Med. J.*, 18(4)143~147, 1998

Key words: CABG, peripheral vascular disease, combined operation

はじめに

冠状動脈バイパス術(以下CABG)の成績向上と共にその対象症例は高齢化,重症化している.近年,末梢動脈病変の合併頻度も増しそれに対する同時手術も増加傾向にある^{1,2)}.冠状動脈病変(以下CAD)に他部位の血管病変が合併した場合,同時手術を行うか,二期的に行うかが問題となる.今回われわれはCADに合併した末梢血管病変(腕頭・頸動脈および腸骨動脈以下)に対し,CABGと末梢血行再建術を一期的に

施行した22例を経験し,これに検討を加えたので若干の文献的考察を加えて報告する.

対象および手術手順

現在までに教室で経験したCABG症例497例の内,合併する末梢動脈硬化性病変に対して同時に手術を施行したのは22例であり,これは全CABG症例の4.4%であった.年齢は39~80歳で平均64.4歳であり,男女比は18:4と男性に多い傾向に

Table 1 CABG combined with innominate or carotid atherosclerosis (Group A)

No.	age	sex	coronary disease	TIA or CVA	CABG (arterial graft)	peripheral disease	ope for peripheral disease	internal shunt	operative death
1	57	F	DVD (OMI)	+	2 vessels (0)	innominate a.	CEA	-	-
2	63	M	TVD (OMI)	+	3 vessels (1)	lt ICA	CEA	-	-
3	68	M	LMT+TVD	+	4 vessels (3)	lt ICA	CEA	-	-
4	74	M	LMT+TVD	-	4 vessels (3)	rt ICA	CEA	-	-
5	72	M	LMT+DVD	-	4 vessels (3)	rt ICA	CEA	-	-
6	54	M	LMT+TVD (OMI)	+	5 vessels (4)	lt ICA	CEA	-	-
7	68	M	LMT+TVD	-	4 vessels (2)	rt ICA	CEA	-	-
8	65	F	LMT+TVD	-	4 vessels (4)	lt ICA	CEA	-	-
9	80	M	LMT+DVD (OMI)	+	3 vessels (2)	lt ICA	CEA	-	-
10	58	F	LMT+TVD (OMI)	+	3 vessels (2)	rt ICA	interposition	+	80 POD (Renal failure)
11	56	M	LMT+DVD	-	3 vessels (2)	lt CCA · rt ICA	Ao-lt CCA bypass	+	-
12	70	F	TVD (OMI)	+	3 vessels (1)	rt ICA	CEA+vein patch	+	-

DVD: double vessels disease, TVD: tree vessels disease, LMT: left main trunk

OMI: old myocardial infarction, TIA: transient ischemic attack, CVA: cerebral vascular accident

CABG: coronary artery bypass grafting, CEA: carotid endarterectomy, ICA: internal carotid artery

Ao: aorta, CCA: common carotid artery, POD: postoperative days

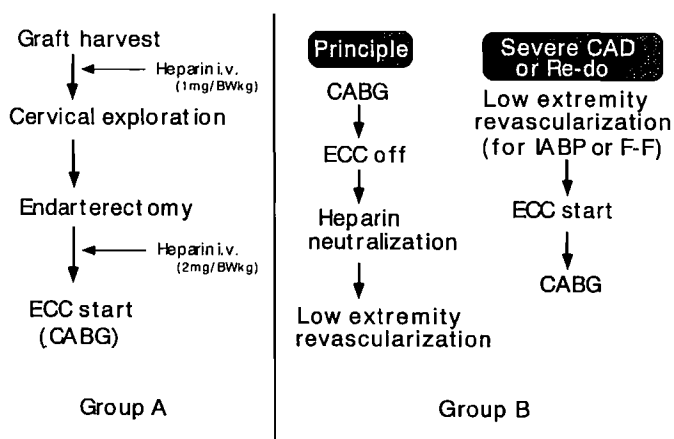


Fig.1 Operative procedure.

ECC:extra corporeal circulation. CABG:coronary artery bypass grafting. CAD:coronary artery disease. IABP:intra aortic balloon pumping. F-F:femoro-femoral bypass

あった。CADは左主幹部（以下LMT）病変が11例、三枝病変（以下TVD）14例、二枝病変（以下DVD）6例、一枝病変（以下SVD）1例であり、22例中11例が陳旧性心筋梗塞（以下OMI）症例であった。冠状動脈バイパス枝数は平均3.1枝で、その内、動脈グラフトの使用は平均2.0枝であり、同時手術においても動脈グラフトが多用されていた。今回本症例をその末梢動脈病変部位から、A群（腕頭、頸動脈病変合併例）と、B群（総腸骨動脈以下の病変合併例）に分けて検討を行った。

A群（Table 1）：平均年齢65.4歳で、男女比は8：4であった。CADは12例中LMT病変が9例（75%）であった。施行した冠状動脈バイパス枝数は平均3.5枝で、内2.3枝に動脈グラフトを使用した。末梢動脈の病変部位は腕頭動脈1例、頸動脈11例（右側5例、左側5例、両側1例）であり、脳血管疾患の既往および一過性脳虚血発作を有する症例が7例であった。一期的手術の適応は、頸動脈病変が有症状（一過性脳虚血発作、脳梗塞他）であるか、頸動脈造影において70%以上の狭窄病変を有するか頸動脈に潰瘍形成のある症例³⁾、さらに冠状動脈病変が重症（LMT病変、不安定狭心症、OMI症例）であるものとした。患者とその家族に対してCADと頸動脈病変が

合併した場合のリスクおよび一期的手術のリスクについて説明を行い十分に理解してもらった上で手術に同意してもらった。頸動脈病変に対する手術は、血拴内膜摘除術（以下CEA）を9例に、また大伏在静脈を用いての置換術を1例に、CEA+静脈パッチを1例に、大動脈-左総頸動脈バイパス術を1例に施行した。A群における同時手術の手順は、まずCABGに使用するグラフトを採取し、ヘパリン1mg/kgを全身投与して頸部へのアプローチを行った。頸動脈再建後にヘパリンを2mg/kg追加投与し、次いで体外循環を開始してCABGを行った（Fig. 1,左）。頸動脈操作中に、われわれは原則として内シャントを造設せずにCEAを行っていたが、頸動脈再建時に時間的余裕が得られる事から最近では内シャントを造設して頸部操作を行っている。内シャント非使用例の頸動脈遮断時間は3～19分、平均7分であるが初期の2例を除いてはいずれも10分以内であった。A群の手術侵襲度を、同時期に行ったCABG単独群と比較検討した。測定値は全て平均値±標準偏差で表示した。統計学的処理はstudent t検定、 χ^2 検定およびFisherの直接確率検定を用い、 $p<0.05$ を有意差ありとした。

B群（Table 2）：平均年齢63.1歳で全例男性であった。冠状動脈病変はLMT病変1例、LMT+TVD 1例、TVD 5例、DVD 2例、SVD 1例であり冠状動脈バイパス枝数は平均2.7枝であった。末梢動脈病変は閉塞性動脈硬化症（以下ASO）7例、右外腸骨仮性動脈瘤+左外腸骨動脈吻合部狭窄1例、ASO+右総腸骨動脈瘤1例、両総腸骨動脈瘤が1例であり、ASOを有する9例中7例が腸骨動脈以下の完全閉塞例であった。B群における手術手順は、原則としてCABGを先行させ、しかる後に下肢の血行再建術を行ったが、重症冠状動脈病変や左室機能低下症例では大動脈内バルーンパンピングを挿入すべく、また再手術症例では大腿動脈バイパス経路を確保するために末梢動脈の血行再建を先行させた（Fig. 1,右）。末梢動脈の血行再建を先行したのは低左室機能症例の2例と、再手術症例の2例であった。他の6例はCABGを先行させた。末梢動脈病変に対する術式は、グラフト置換術が6例（両総腸骨動脈グラフト置換1例、右総腸骨動脈グラフト置換2例、Yグラフト置換2例、右外腸骨動脈グラフト置換1例）、バイパス術が3例（大腿動脈-大腿動脈バイパス2例、右総腸骨動脈-右大腿動脈バイパス1例）、グラフト置換+バイパス術が1例（右総腸骨動脈グラフト置換+右外腸骨動脈-左大腿動脈バイパス）であった。

Table 2 CABG combined with lower extremity vascular disease (Group B)

No.	age	sex	coronary disease	CABG (arterial graft)	lower extremity vascular disease	ope for peripheral disease	operative death
1	51	M	DVD	2 vessels (1)	rt CIA stenosis	F-F bypass	-
2	51	M	TVD (OMI), Re-do	4 vessels (3)	①rt CIA stenosis ②lt CIA occlusion	①rt CIA graft replace ②rt EIA-lt FA bypass	-
3	67	M	TVD	3 vessels (1)	①rt EIA pseudoaneurysm ②lt EIA stenosis	bilat CIA graft replace	-
4	69	M	LMT	2 vessels (1)	rt CIA occlusion	rt CIA graft replace	2 POD (LOS)
5	62	M	TVD (OMI)	4 vessels (3)	①rt CIA aneurysm ②lt CIA occlusion	Y graft replace	-
6	78	M	DVD	2 vessels (2)	lt CIA occlusion	F-F bypass	-
7	77	M	TVD (OMI)	2 vessels (0)	bilat CIA aneurysm	rt CIA graft replace	-
8	63	M	LMT+TVD (OMI)	4 vessels (3)	lt EIA occlusion	lt EIA graft replace	-
9	39	M	SVD	1 vessel (1)	bilat EIA occlusion	rt CIA-rt FA bypass	-
10	74	M	TVD (OMI)	3 vessels (2)	①rt CIA occlusion ②lt CIA stenosis	Y graft replace	-

SVD: single vessel disease, DVD: double vessels disease, TVD: triple vessels disease

LMT: left main trunk, OMI: old myocardial infarction, CABG: coronary artery bypass grafting

CIA: common iliac artery, EIA: external iliac artery, F-F: femoro-femoral

FA: femoral artery, POD: postoperative days, LOS: low output syndrome

Table 3 Clinical Characteristics

	combined ope (Group A. n=12)	CABG alone (n=45)	
Age	65.4±8.0	64.8±9.9	n.s.
Gender (M/F)	8/4	35/10	n.s.
No. of bypass	3.5±0.8	3.7±1.0	n.s.
No. of arterial graft	2.3±1.2	2.9±1.2	n.s.
Diabetes mellitus	6	24	n.s.
Hypertension	8	22	n.s.
Hyperlipidemia	6	19	n.s.
Operation time(h)	7.1±1.0	6.1±0.9	p<0.05
Time to awaking after ope(h)	4.6±3.0	3.0±1.7	n.s.
Period of respirator care(h)	22.1±7.4	20.3±7.6	n.s.
Operative mortality (%)	1 (8.3)	1 (2.2)	n.s.

Table 4 Clinical Characteristics

	combined ope (Group B. n=10)	CABG alone (n=45)	
Age	63.1±12.7	64.8±9.9	n.s.
Gender (M/F)	10/0	35/10	n.s.
No. of bypass	2.7±1.4	3.7±1.0	p<0.01
No. of arterial graft	1.7±1.1	2.9±1.2	p<0.01
Diabetes mellitus	4	24	n.s.
Hypertension	4	22	n.s.
Hyperlipidemia	6	19	n.s.
Operative mortality (%)	1 (10)	1 (2.2)	n.s.

結 果

平均3年11か月（1か月～11年2か月）の追跡期間において結果を検討した。A群症例の手術侵襲度を、同時期に行ったCABG単独手術群と比較検討したが、両群間において、年齢・冠状動脈病変数・バイパス枝数や術前の合併症（糖尿病・高血圧・高脂血症）に関して有意差はなかった。手術時間はA群で長かったものの、術後覚醒までの時間・人工呼吸器管理時間に関しては有意差は認めず、頸動脈血行再建術が術後の覚醒や人工呼吸器管理時間に及ぼす影響は認めなかった。

術後の合併症は手術手技とは無関係の脳梗塞を症例9の1例に認めたが、単独手術群と比べてその発生率に統計学的有意差は認めず、同時手術が過侵襲とならなかった。手術死亡は腎不全で失った1例で、単独群と比較して統計学的有意差はなかった（Table 3）。

B群ではバイパス枝数や動脈グラフト使用数で単独群が多かったが、術前の合併症の頻度には有意差はなかった。手術死亡は症例4のLOSの1例であり、下肢血行再建による合併症はなかった。他症例は下肢の症状も消失し元気に社会復帰している（Table 4）。

考 察

食生活の欧米化や生活習慣の変化と相まって、近年わが国でも動脈硬化性病変が急増し、CADと他の末梢動脈硬化性病変の合併を経験するようになってきた。諸家の報告^{4,5)}によると、冠動脈病変の16.5~21%に末梢血管病変を合併し、26~33.1%に頸動脈病変を合併するとされている。当科でも平成5年以降、合併症例が急増しており、今回は同時手術を行った22例について検討を加えた。これら22例を臨床的特徴、同時手術の方針、手術手順および術中術後管理を考慮にいれ、2群に大別して検討を行った。すなわちA群：腕頭または頸動脈病変合併例、およびB群：総腸骨動脈以下の動脈硬化性病変合併例とした。

50%以上の頸動脈狭窄病変を合併したCABGにおいて、術後の脳合併症の頻度は9%で、CABG単独の2%と較べて高頻度であり⁶⁾、CADに頸動脈病変が合併した場合には両病変に対して血行再建術を行うことが望ましいとされている⁷⁾。しかし、両病変に対して一期的手術を行うべきか二期的手術を行うべきかその治療方針に関してはいまだ議論の余地がある。腕頭動脈や頸動脈病変を合併するCABG対象症例では、より重症な病変に対して手術を先行させるべきであろう。しかし、両病変が共に重症であった場合にはその治療方針が問題となる。二期的手術においてCABGを先行させた場合、体外循環による低血圧が脳虚血を惹起させる可能性があり、一方CEAを先行させた場合には、高度冠動脈病変を有する症例では周術期心筋梗塞の危険性が懸念される。一期的手術は1972年のBernhard⁸⁾の報告以来広く行われるようになった。Dailyら⁹⁾は頸動脈病変とCABGの一期的手術群とCABG単独手術群とを比較し、術後の脳合併症や死亡率に差はなく、さらに経済効果の面からも一期的手術の有用性を述べている。またTakachら¹⁰⁾は一期的手術群とCEA手術先行群とを比較し、1986年以前は一期的手術の方が脳合併症や死亡率が高かったとしているが、1986年以降はCEAを先行した場合の周術期心筋梗塞発生率が5%であり、一期的手術の3.8%と同程度あり、また脳神経障害の発生率は一期的手術と二期的手術で各々1.9%、2%と両者間に有意差がなかったと報告している。この原因として術中の心筋保護や循環動態管理の進歩によるものが大きいと述べている。一方、一期的手術を行っても脳合併症は減少せず、同時手術に否定的な報告もある^{11,12)}。頸動脈狭窄病変を合併したCABG対象症例は、本邦でも今後増加することが予想される。CABG後の脳合併症を回避する観点から、頸動脈病変合併例に対しては一期的手術を行う方針としてきたが、その適応を両病変が絶対的術適応となる症例とした。すなわち、頸動脈病変では術前の血管造影検査で70%以上の狭窄病変を有しているか一過性脳虚血発作や脳梗塞などの有症状症例とした。さらにCADに関しては、病変が重症でありinterventionや薬物療法でのコントロールが困難な症例とした。麻酔技術や術中管理の進歩さらにICUでの術後管理の向上から一期的手術は可能であり、むしろ術後脳梗塞などの合併症の危険性を回避する観点から同時手術を積極的に行ってきた。しかし、一期的手術か二期的手術かいまだ結論はでておらず今後症例の蓄積を重ねて多施設間での検討も必要であろう。

対象症例のように両病変ともに手術適応がある場合、同時手術においてはその手術手順が重要である。頸動脈病変の存在下では体外循環中の脳虚血が懸念される事、また最近の麻酔技術の進歩によりCEA中の安定した循環動態のもとで手術

が可能である事などの理由からCEAを先行させてCABGを行う方針とした。体外循環下にCEAをおこなう方法もあるが¹³⁾、同時手術例では本症例の如く重症冠動脈病変例が多く体外循環時間が長時間に及ぶことは患者に不利益と考えられる。また体外循環による脳低灌流が懸念されるためCEAを先行させた。われわれが同時期に行った単独CABG症例と比較しても、術後の覚醒までの時間や人工呼吸器管理期間において有意差はなく本方針による一期的手術は妥当であったと考えられた。

頸動脈再建時に対側からのバックフローが良好な場合（断端圧が50mmHg以上）、われわれは原則として内シャントは造設せず、術中に経頭蓋ドップラーエコーによる内頸動脈のフローをモニターしてきた。しかし、再建に時間を要する場合や頭蓋内血管の交通が乏しくバックフローが不良の場合、あるいは経頭蓋ドップラーエコーによるモニター下で内頸動脈のフローの低下を認める場合には内シャントの使用が望まれる。最近では、精神的、時間的余裕をもってCEAを十分にかつ丁寧に行えるために内シャントを造設する方針としている。しかし、内シャント挿入による塞栓症の可能性もあり症例によって適応を考慮すべきである。

最近、CABG対象症例における頸動脈病変合併が増加しており、われわれは術前に選択的頸動脈造影を全例に行っている。さらに頸動脈有病変例では頭蓋内血管造影も行っており手術適応や術中管理の指針としている。今回検討した12例中、LMT病変は9例であり、LMT病変は頸動脈病変合併の危険因子と考えられ術前の頸動脈造影は必須と思われた。

B群の腸骨動脈以下の末梢血管病変に対する同時手術は10例であったが、原則としてCABGを先行させ、血行動態を改善した後に末梢血管に対する手術を行う方針とした。しかし、再手術症例や左室機能低下症例に対しては、部分体外循環として大腿動静脈バイパス路確保や大動脈内バルーンパンピング挿入のために末梢血行再建術を先行させた。

CADに下肢の末梢血管病変が合併した場合、CADが軽度の一枝病変の場合は経皮的冠動脈形成術で血行動態の改善を図った後に末梢血行再建術を行うことが可能である。しかし、CABGを必要とする症例に対しては同時手術、二期的手術のいずれを選択するのか議論が多い。Carrelら¹⁴⁾は、呼吸機能低下症例や左室機能障害を伴う症例には手術侵襲を考慮して二期的手術を推奨しているが、CABGを先行させ大動脈内バルーンパンピング使用を余儀なくされた場合に、その経路の確保に難渋する。上行大動脈から挿入する方法もあるが、脳塞栓などの合併症や、抜去時に再開胸を必要とする煩わしさ等数多くの欠点を有しており推奨できない。むしろ心機能不良例では大動脈内バルーンパンピングライン確保のためにも同時手術を行うほうが望ましいと思われる。また、CADの軽症症例に対してはCABGを先行させ血行動態の改善を待って末梢動脈に対する二期的手術も考えられる。しかし腸骨動脈以下の病変に対する手術は侵襲も少なく、経済効果や患者に与えるストレスの軽減、入院期間の短縮などを考慮し、可能な限り同時手術を行った。また、CABGを先行させた二期的手術で、急性下肢虚血を来したいわゆるempty legの報告¹⁵⁾もあり注意を要する。手術手技の向上や、術中の麻酔管理の進歩に伴い同時手術は過大な侵襲とはならず手術成績から見ても推奨される方法と考えられた。

結 語

末梢血管病変を合併するCABG症例に対し、同時手術を行い良好な結果を得た。積極的に同時手術を行うことがquality of lifeの改善や手術成績の向上につながると考えられた。

文 献

- 1) Newman D.C. and Hicks R.G.: Combined carotid and coronary artery surgery: A review of the literature. *Ann. Thorac. Surg.* 45:574-581, 1988.
- 2) Birkmeyer J.D., O'Connor G.D., Quinton H.B., Ricci M.A., Morton J.R., Leavitt B.J., Charlesworth D.C., Hernandez F. and McDaniel M.D.: The effect of peripheral vascular disease on in-hospital mortality rates with coronary artery bypass surgery. *J. Vasc. Surg.* 21:445-452, 1995.
- 3) Moore W.S., Barnett H.J.M., Beebe H.G., Bernstein E.F., Brener B.J., Brott T., Caplan L.R., Day A., Goldstone J., Hobson II R.W., Kempczinski R.F., Matchar D.B., Mayberg R.M., Nicolaidis A.N., Norris J.W., Ricotta J.J., Robertson J.T., Rutherford R.B., Thomas D., Toole J.F., Trout III, H.H. and Wiebers D.O.: Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the Ad Hoc Committee, American Heart Association. *Stroke.* 26:188-201, 1995.
- 4) Hertzner N.R., Beven E.G., Young J.R., O'hara P.J., Ruschhaupt III W.F., Graor R.A., Dewolfe V.G. and Maljovec, L.C.: Coronary artery disease in peripheral vascular patients. *Ann. Surg.* 199:223-233, 1984.
- 5) Seino Y., Takita T., Tanaka K., Takano T., Hayakawa H. and Okumura H.: Clinical features and coronary backgrounds of coexistent peripheral vascular disease in Japanese coronary artery disease patients. *Angiology.* 42:899-907, 1991.
- 6) Brener B.J., Brief D.K., Alpert J., Goldenkranz R.J., Parsonnet V., Feldman S., Gielchinsky I., Abel R.M., Hochberg M. and Hussain M.: A four-year experience with preoperative noninvasive carotid evaluation of two thousand twenty-six patients undergoing cardiac surgery. *J. Vasc. Surg.* 1:326-38, 1984.
- 7) Hines G.L., Scott W.C., Schubach S.L., Kofsky E. and Cabasino E.: Prophylactic carotid endarterectomy in patients with high-grade carotid stenosis undergoing coronary bypass: does it decrease the incidence of perioperative stroke? *Ann. Vasc. Surg.* 12:23-27, 1998.
- 8) Bernhard V.M., Johnson W.D. and Peterson J.J.: Carotid artery stenosis. Association with surgery for coronary artery disease. *Arch. Surg.* 105:837-840, 1972.
- 9) Daily P.O., Freeman R.K., Dembitsky, W.P., Adamson R.M., Moreno-Cabral, R.J., Marcus, S. and Lamphere, J.A.: Cost reduction by combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 111:1185-1193, 1996.
- 10) Takach T.J., Reul Jr G.R., Cooley D.A., Duncan J.M., Ott D.A., Livesay J.J., Hallman G.L. and Frazier O.H.: Is an integrated approach warranted for concomitant carotid and coronary artery disease? *Ann. Thorac. Surg.* 64:16-22, 1997.
- 11) Giangola G., Migaly J., Riles T.S., Lamparello P.J., Adelman M.A., Grossi E., Colvin S.B., Pasternak P.F., Galloway A., Culliford A.T., Esposito R., Ribacove G., Crawford B.K., Glassman L., Baumann, F.G. and Spencer F.C.: Perioperative morbidity and mortality in combined vs. staged approach to carotid and coronary revascularization. *Ann. Vasc. Surg.* 10:138-142, 1996.
- 12) Vermeulen F.E., deGeest R., vandenPavordt H. and Eikelboom B.: Simultaneous extensive extracranial and coronary revascularization. Long-term follow-up up to 13 years. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2:113-123, 1988.
- 13) 田邊大明, 外山雅章, 尾崎重之, 河瀬 勇: 頸動脈内膜剥離術の同時手術を必要とした開心術症例の検討. *日胸外会誌* 43:732-734, 1995.
- 14) Carrel T., Niederhauser U., Pasic M., Gallino A., Segesser L. and Turina M.: Simultaneous revascularization for critical coronary and peripheral vascular ischemia. *Ann. Thorac. Surg.* 52:805-809, 1991.
- 15) 井上 毅, 河内寛治, 川田哲嗣, 小林修一, 西岡宏彰, 濱田良宏, 亀田陽一, 多林伸起, 北村惣一郎: 虚血性心疾患を合併した閉塞性動脈硬化症の外科治療. *日心外会誌* 24:238-242, 1995.