下肢閉塞性動脈硬化症および大動脈瘤に虚血性心疾患が 合併した際の外科治療法の選択についての検討

東 健一郎 広 瀬 一 松 本 興 治

虚血性心疾患 (IHD) を合併した下肢閉塞性動脈硬化症 (ASO) や大動脈瘤の外科治療法の選択を検討した。対象は ASO 35 例と大動脈瘤 31 例である。冠動脈病変の重症度には, Leaman らによる coronary score (CS) を用い, 外科治療方法との関連をみた。ASO での IHD 合併例は ASO で 24 例 (69%), 大動脈瘤で 12 例 (39%) であった。ASO では, CS 16 以上の 3 例は冠動脈と下肢の血行再建術を一期的に施行した。CS 5.5 以下の 19 例は下肢血行再建術のみを施行した。大動脈瘤では冠病変の重症度とともに瘤への切開到達法も考慮し外科治療を行った。CS 9.5 以上の腹部大動脈瘤 3 例と, CS は 8 と 3.5 であるが左前下行枝 (LAD) 病変合併の弓部大動脈瘤 2 例に一期的手術を施行した。LAD 病変のない CS 8 以下の 5 例は大動脈再建術のみを施行した。以上 ASO では CS 5.5 以下, 大動脈瘤では LAD 病変のない CS 8 以下の症例において, 血行再建術を行った。その周術期に IHD に基づく合併症を認めなかった。日心外会誌 23 巻 6 号: 409-414 (1994)

Keywords: 下肢閉塞性動脈硬化症, 大動脈瘤, 虚血性心疾患, coronary score, 外科治療法

Surgical Management of Arteriosclerosis Obliterans of the Lower Extremities and Aortic Aneurysm in Patients with Ischemic Heart Disease

Kenichiro Azuma, Hajime Hirose and Kouji Matsumoto (First Department of Surgery, Gifu University School of Medicine, Gifu, Japan)

Ischemic heart disease (IHD) poses some serious problems in the surgical treatment of arteriosclerosis obliterans of the lower extremities (ASO) and aortic aneurysm (AA). The surgical management of these vascular diseases in patients with IHD was evaluated. Thirty-five patients had ASO and 31 had AA. All patients underwent coronary arteriogram. IHD was detected in 24 patients (69%) with ASO and in 12 (39%) with AA. The severity of coronary artery disease was graded by the coronary score (CS) proposed by Leaman et al., and the scores were compared with the mode of surgical treatment. In patients with ASO, both the revascularization of coronary arteries (CABG) and of peripheral arteries were performed in one stage in 3 patients with a CS of 16-22. Only arterial revascularization of the lower extremities was performed in 19 patients with a CS of below 5.5. In AA, surgical treatment was performed with consideration of the severity of the coronary artery disease and the surgical approach. Both CABG and aortic reconstruction were performed in one stage in 3 patients with abdominal aortic aneurysm (CS: 9.5~13.5) and in 2 patients with aortic arch aneurysm (CS: 3.5, 8) with a coronary lesion in the left anterior descending branch (LAD). Only aortic repair was performed in 5 patients with a CS below 8 (without LAD lesion). The patients with ASO (CS≤5.5), and those with AA (CS≤8, no LAD lesion) underwent reconstruction only in the arteries of the lower extremities and aortic aneurysms, respectively, without any complications from the associated IHD. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 23: 409-414 (1994)

近年, 動脈硬化性血管疾患は増加傾向にあり, この外科的治療の際に最も問題となるのは虚血性心疾患に基づく合併症であろう。したがって, 術

前に虚血性心疾患のスクリーニングが必要であり, そのスクリーニング法として経食道心房ペーシング (transesophageal pacing: 以下 TEP) 負荷法を用いてきた。そこで今回これを用いて行ったスクリーニングの結果をもとに, 上記疾患に虚血性心疾患が合併した際の外科治療法の選択について検討したので報告する。

1993 年 5 月 13 日受付, 1994 年 1 月 17 日採用
岐阜大学第 1 外科 〒500 岐阜市司町 40 番地
本論文の要旨は, 第 92 回日本外科学会総会 (1992 年 3 月, 東京), 第 22 回日本心臓血管外科学会学術総会 (1992 年 4 月, 仙台) において発表した。

対 象

1989 年 9 月から 1993 年 1 月までの 3 年 5 か月に当科で、術前冠動脈造影 (以下 CAG) を施行し虚血性心疾患の有無を確認後、外科治療を行った下肢閉塞性動脈硬化症 (以下 ASO) 35 例と大動脈瘤 31 例を対象とした。大動脈瘤の内訳は、腹部は 15 例、胸部は 16 例 (解離性大動脈瘤 8 例を含む) である。ASO の年齢は 43~81 歳、平均 68 歳、男性 31 例、女性 4 例である。大動脈瘤症例の年齢は 48~79 歳、平均 69 歳、男性 28 例、女性 3 例である。

方 法

虚血性心疾患のスクリーニング手順としては、原則的に 1) 狭心症症状の有無に対して詳しい問診を行い、2) 安静時心電図をとり、次に 3) TEP を施行した。以上三つの因子のうち、いずれか一つ以上に陽性所見を認めたものに CAG を施行した。その結果、CAG 上 75%以上の有意狭窄病変を認めたものをこの論文では CAG 陽性と定義し、虚血性心疾患の存在を判定した。そして更に冠動脈疾患の重症度を Leaman ら¹⁾による coronary score (以下 score) を用いて、外科的治療法との関連をみた。

TEP について：経食道ペースティングシステムは、経食道ペースメーカー (メディコイタリア社製 Trans Esophageal Cardiac Stimulator: モデル TECS 843/C) とペースティング用カテーテル電極 (モデル TOEC-6) を使用した。患者を安静背臥位の状態にて、心電図、血圧を測定した。次に咽頭表面麻酔後、カテーテル電極を経鼻あるいは経口的に食道へ挿入し、ペースメーカーと接続した。刺激回数 90/分で 2 分間持続後、心電図、血圧を記録し、刺激回数を 10/分ずつ増加させ、150/分まで行った。ペースティング中止直後の心電図、血圧も測定した。ST 上昇あるいは低下 1 mm 以上を虚血性変化陽性 (TEP 陽性) と判定した。

結 果

ASO 症例において、CAG 陽性例は 24 例 (69%) であった。CAG の施行理由については表 1 のごとくであった。

表 1 ASO 症例における CAG 施行理由 (35 例)

1) AP and/or 2) ECG 異常	3) TEP → CAG 陽性例/施行例	
+	+	7/9
+	—	2/2
—	+	15/16
—	—	0/8

+ : 陽性所見, - : 陰性所見.

表 2 大動脈瘤症例における CAG 施行理由 (31 例)

1) AP and/or 2) ECG 異常	3) TEP → CAG 陽性例/施行例	
+	+	3/4
+	—	2/5
—	+	4/4
—	—	3/18

+ : 陽性所見, - : 陰性所見.

くであった。大動脈瘤症例において、CAG 陽性例は 12 例 (39%) であった。CAG の施行理由については表 2 のごとくであった。

次に冠動脈病変の重症度を CAG の結果に基づき、Leaman らの coronary score を用い外科治療法との関連をみた。

ASO 症例では (表 3)、score 10 以上は 5 例あった。Score が 26.5 の症例は、冠動脈病変の形態上血行再建術の適応がなく、侵襲の少ない局所麻酔下に下肢動脈の経皮的血管形成術のみを行った。Score 10 の症例は、左前下行枝 (LAD) Seg 7 が 90%狭窄で、その末梢への側副血行路が発達しており、全身麻酔下に下肢血行再建術を施行した。

Score 22, 19.5, 16 の 3 例は左室駆出率 (LVEF) は 0.56 以上であり、冠動脈と開腹を必要としない下肢の血行再建術を一期的に施行した。

Score 5.5 以下の 19 例のうち 18 例は、全身麻酔下で下肢血行再建術を、1 例は硬膜外麻酔下で大腿動脈-大腿動脈バイパス術を施行した。なお 18 例中開腹例は 5 例で、これらの年齢は 43~81 歳、平均 69 歳であり、開腹を要しなかった 12 例では 62~70 歳、平均 67 歳であった。そして術中術後に、虚血性心疾患に基づく合併症は認めなかった。

表3 CAG 陽性例における coronary score とその外科治療との関連 ASO 症例 (24 例)

CAG 陽性 coronary score	外科的治療	備 考 (冠動脈病変に関して)
26.5	PTA* (局所麻酔下)	形態上血行再建の 適応無し

		年齢 LVEF
22.0	冠動脈血行再建術	CABG*2 62 0.77
19.5	+ 下肢血行再建術	CABG*4 59 0.68
16.0	(一期的)	CABG*3 72 0.56

10.0	下肢血行再建術のみ (全身麻酔下)	側副血行路あり

5.5 以下 19 例	下肢血行再建術のみ (18 例：全身麻酔下) (1 例：硬膜外麻酔下)	

* PTA : percutaneous transluminal angioplasty.

表4 CAG 陽性例における coronary score とその外科治療との関連 大動脈瘤症例(12 例)

CAG 陽性 coronary score	外科的治療	備 考	年齢	LVEF
22.5	CABG*3 → 瘤 (DBIIIb) 修復	二期的	59	0.55
13.5	CABG*4 + 瘤 (AAA) 修復	一期的	76	0.81
13.5	CABG*3 + 瘤 (AAA) 修復	一期的	61	0.61
10.0	CABG*2 + 肝切除術 (一期的) → 瘤 (AAA) 修復	二期的	69	0.65
9.5	CABG*2 + 瘤 (AAA) 修復	一期的	59	0.70

8.0	CABG*2 + 瘤 (TAA) 修復 LAD 病変 + TAA (arch)	一期的	80	0.77
3.5	CABG*1 + 瘤 (TAA) 修復 LAD 病変 + TAA (arch)	一期的	64	0.62

8.0 以下 5 例	2 例：瘤 (DBIIIb) 修復のみ 3 例：瘤 (AAA) 修復のみ			

AAA：腹部大動脈瘤，TAA (arch)：弓部大動脈瘤，DBIIIb：DeBakeyIIIb 型解離性大動脈瘤。

次に大動脈瘤症例では(表4)，score 9.5 以上の5 例と，score 8 以下の弓部大動脈瘤 2 例が冠動脈再建術の適応となった。一期的手術は5 例で，二期的手術は2 例であった。

一期的手術例5 例：腹部大動脈瘤3 例はscore 9.5 以上であった。また，score は8 と3.5 であるがLAD 病変合併の弓部大動脈瘤2 例に，同一手術野であることから一期的手術を施行した。これら5 例のうち76 歳と80 歳の高齢者は各1 名で，LVEF は全例0.61 以上であった。一期的

手術を施行した腹部大動脈瘤の3 例について，61 歳の症例は瘤最大径が35 mm であったが嚢状に前方に突出していた。59 歳の症例は瘤最大径は45 mm であった。76 歳の症例は高齢であったが，瘤最大径は60 mm あった。3 例ともに脳，肺，肝，腎等の機能低下は認めなかった。

二期的手術例2 例：score 22.5 の1 例はDeBakey III b 型慢性解離性大動脈瘤であった。同じ胸部であるが到達法が異なるため，まず胸骨正中切開にて冠血行再建術を先行し，二期的に左開胸に

て胸部下行大動脈瘤の再建術を施行した。Score 10 の 1 例は、腹部大動脈瘤に虚血性心疾患と肝臓癌を合併していた。まず冠血行再建術と肝亜区域切除術を同時に施行した。腹部大動脈瘤は、経過観察後人工血管置換術を施行した。

LAD 病変のない score 8 以下の 5 例は大動脈瘤再建術のみを施行した。このうち 2 例が DeBakey III 型慢性解離性大動脈瘤で、3 例が腹部大動脈瘤であった。これら 5 例の年齢は、53~78 歳、平均 67 歳であった。そして術中術後に、虚血性心疾患に基づく合併症は認めなかった。

考 察

ASO や大動脈瘤などの動脈硬化性疾患は、人口の高齢化とともに増加してきている^{2~4)}。これら疾患の外科的治療の際、最も問題となるのが虚血性心疾患の合併で、周術期における心筋梗塞であり^{5~8,20)}、その合併が比較的高頻度^{7~10)}であるため、術前の虚血性心疾患のスクリーニングが必要となる。しかし、従来の Master 負荷検査などの下肢を用いた運動負荷検査は、ASO では下肢の虚血を招くこと、大動脈瘤では運動負荷検査による血圧上昇をきたし、瘤破裂の危険性があることなどから負荷検査としては不適當である。従来の運動負荷に代わる虚血性心疾患のスクリーニング検査法として、われわれは非侵襲的な TEP を用いてきた。そこで今回は、更にこうしたスクリーニングの結果虚血性心疾患の合併が判明した場合、全身麻酔下に血行再建術が、術中術後に合併症を起こさずに可能である冠動脈病変の程度と、外科治療法の選択について検討した。

冠動脈病変程度を示す客観的指標として Leaman ら¹⁾による coronary score を用いたが、この coronary score は側副血行路の存在が考慮されていないのと、狭心痛の頻度や心機能の重症度とは必ずしも相関しないといわれている。しかし自験例では、側副血行路の存在を考慮したのは 1 例で、その他の症例は LVEF は 0.56 以上と良好な症例であった。

冠動脈と ASO の両者に手術適応がある場合、冠動脈血行再建を優先することに異論はないと思われる^{7,8,11~14)}。ただし、ASO に対して一期的手術

か二期的手術かについては、選択の余地がある。一期的手術が必要になる症例は、冠動脈再建術後 LOS の発生、あるいは IABP 挿入困難¹⁵⁾等が予想される場合である。残存病変となる ASO のみで致命的となることはなく、したがって二期的手術が基本となる。とくに開腹を要する血行再建の場合は、手術侵襲の面からも二期的手術のほうが望ましいと考えられる。自験例のうち一期的手術を施行した 3 例は、上記の一期的手術を施行する項目には該当しなかったが、非開腹的に血行再建術が行えるため新たな手術侵襲は少ないと考え、一期的手術を施行した。

しかしながら、冠動脈病変を有するが、冠血行再建術の適応がない症例において、術中術後に虚血性心疾患に関する合併症を起こさずに、下肢血行再建術や瘤修復術が可能であるかの限界に関する報告はない。自験例の検討の結果から、虚血性心疾患を合併した ASO に対する外科的治療については、冠動脈の血行再建を行うことなく、全身麻酔下に下肢血行再建術が可能であったのは、score 5.5 以下であった。

Score 10 以上は 5 例あった。Score 26.5 の 1 例は、冠動脈病変の形態上末梢 run off 不良にて冠血行再建術の適応がなく、侵襲の少ない局所麻酔下での下肢血行再建術を施行した。側副血行路が発達していた score 10 の 1 例は、LAD 病変の score は 7.5 であるが、LAD 末梢部には側副血行路の発達により血流の供給が得られ、LAD 病変が代償されていた。この割合を 60% (score では 4.5) と仮定すると、合計 score が 5.5 (10 から 4.5 を減じた) となり、全身麻酔下に下肢血行再建術が可能な範囲と同じ score となった。

他の score 16 以上の 3 例は冠動脈と下肢血行再建術を一期的に施行した。Score が 5.5 から 16 の間の症例に関しては更に今後の検討が必要である。

次に虚血性心疾患を合併した大動脈瘤に対する外科治療についても、一期的手術か二期的手術かは、議論がある^{7,16~19)}。ASO の場合とは異なり、瘤が破裂した場合は致命的となり、とくに周術期はその危険性が高い²⁰⁾。したがって両疾患に手術適応がある場合は、同時の外科治療が望ましいと

考えられる。しかしこの際、冠動脈病変の重症度だけでなく、手術視野や手術操作の点を考慮する必要がある。

冠動脈血行再建術の対象となったのは、一次的手術5例と二次的手術2例の計7例であった。

一次的手術例について：Score 9.5以上の腹部大動脈瘤3例は、一次的手術を施行した。われわれは、一般的に腹部大動脈瘤の手術適応については、多くの他施設²¹⁾と同様に、紡錘形では瘤径50 mm以上としている。一次的手術を施行した腹部大動脈瘤の3例のうち、瘤径50 mm以下は2例あった。そのうち1例は瘤の形状が嚢状であった。もう1例は瘤径が45 mmであったが、冠動脈病変が手術適応であった。その周術期における血圧の不安定さも瘤破裂につながるため、また年齢も59歳で、他臓器の合併病変も認めなかったことより、同時に大動脈瘤の手術に踏み切った。

LAD病変を合併したscore 8と3.5の弓部大動脈瘤の2例は、胸骨正中切開という同一手術視野で行えるため、一次的手術を施行した。

二次的手術例について：Score 22.5のDeBakey III b型慢性解離性大動脈瘤例は、冠動脈の再建予定部位は左前下行枝と回旋枝であり、左開胸にても可能と考えられた^{22,23)}。しかしながら、慢性解離性であったことから破裂の危険性はより少ないと判断し、まず胸骨正中切開にて冠血行再建を優先し、二次的に左開胸にて胸部下行大動脈置換を行った。

また、腹部大動脈瘤に虚血性心疾患と肝臓癌を合併していたscore 10の1例は、腹部大動脈瘤は紡錘形で最大径40 mmであった。しかし、悪性疾患である肝臓癌に対する手術侵襲が大きいと考えられたこと、並びに瘤径が40 mmと小さかったことより大動脈瘤は経過観察とし、冠血行再建術と肝亜区域切除術を一次的に施行した。その後4か月で瘤径が1 cmの増大をみたため、人工血管置換術を施行した。

LAD病変を有しないscore 8以下の5例は、瘤修復が虚血性心疾患に基づく合併症なく可能であった。

年齢的にみると、ASOでは一次的手術を施行した症例の最高年齢は72歳であり、術中術後の経過

は良好であった。しかしながら大動脈瘤症例では、一次的手術を施行した腹部大動脈瘤並びに弓部大動脈瘤の76歳と80歳の2例を、術後70日と78日目に、誤嚥性肺炎と、難治性の上室性不整脈を原因としたLOSにて病院死で失った。両者とも術前の心、腎、呼吸機能に大きな低下はなく、76歳以上という高年齢の因子の関与^{24~26)}が示唆された。

虚血性心疾患を合併した大動脈瘤に対する外科的治療については、冠動脈の血行再建を行うことなく、全身麻酔下に大動脈再建術が可能な範囲は、LAD病変を有しないscore 8以下であった。

ま と め

外科治療対象となった閉塞性動脈硬化症35例と大動脈瘤31例に対し、臨床所見や経食道心房ペーシング負荷法によって虚血性心疾患の存在をスクリーニングし、その結果、上記疾患に虚血性心疾患が合併した際の外科治療法について検討した。

1) 閉塞性動脈硬化症24例(69%)と大動脈瘤12例(39%)に虚血性心疾患の合併を認めた。

2) それらの外科治療法において、冠動脈病変の重症度別に手術時期・術式の選択を行った。

a) 閉塞性動脈硬化症では、冠動脈の血行再建を行うことなく、全身麻酔下に下肢血行再建術が可能な範囲は、coronary score 5.5以下であった。また、3例に一次的手術を施行し、結果は良好であった。

b) 大動脈瘤例では、冠動脈の血行再建を行うことなく、全身麻酔下に大動脈再建術が可能な範囲は、左前下行枝病変を有しないcoronary score 8以下であった。また大動脈瘤への切開到達法も考慮し、5例に一次的手術を施行したが、76歳以上の高齢者の2例を病院死にて失った。2例に冠血行再建術を優先させる二次的手術を施行し、良好な結果を得た。

文 献

- 1) Leaman, D. M., Brower, R. W., Meester, G. T. et al.: Coronary artery atherosclerosis: Severity of the disease, severity of angina pectoris and compromised left ventricular function.

- Circulation **63**: 285-292, 1981.
- 2) 三島好雄: 慢性動脈閉塞の治療. 循環制御 **12**: 1-3, 1991.
 - 3) 宮内好正: 大動脈瘤. 総合臨床 **29**: 682-687, 1980.
 - 4) 和田寿郎, 橋本明政, 上原吉三郎ほか: 大動脈瘤 (解離性を含む) の全国アンケート調査の集計報告. 胸部外科 **33**: 924-928, 1980.
 - 5) Crawford, E. S., Saleh, S. A., Babb, J. W. III et al.: Infraarenal abdominal aortic aneurysm: Factors influencing survival after operation performed over a 25-year period. Ann. Surg. **193**: 699-709, 1981.
 - 6) Diehl, J. T., Cali, R. F., Hertzner, N. R. et al.: Complications of abdominal aortic reconstruction: An analysis of perioperative risk factors in 557 patients. Ann. Surg. **197**: 49-56, 1983.
 - 7) Hertzner, N. R., Beven, E. G., Young, J. R. et al.: Coronary artery disease in peripheral vascular patients: A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. Ann. Surg. **199**: 223-233, 1984.
 - 8) Tomatis, L. A., Fierens, E. E. and Verbrugge, G. P.: Evaluation of surgical risk in peripheral vascular disease by coronary arteriography: A series 100 cases. Surgery **71**: 429-435, 1972.
 - 9) 数井暉久, 小松作蔵, 佐々木孝ほか: 動脈硬化性血管病変における選択的冠動脈造影法の意義. 日胸外会誌 **31**: 440-445, 1983.
 - 10) 日浅芳一, 矢野勇人, 滝 浩樹ほか: 閉塞性下肢動脈硬化症と冠動脈病変との関連について. 心臓 **19**: 1194-1199, 1987.
 - 11) 数井暉久: 動脈硬化性血管病変と冠動脈病変の合併例に対する治療方針について. 脈管学 **29**: 505-508, 1989.
 - 12) 萩原秀男, 根岸七雄, 尾崎俊造ほか: 虚血性心疾患合併 ASO 症例の検討 —特に冠動脈病変と心機能面よりみた下肢血行再建術の適応について—. 脈管学 **29**: 509-511, 1989.
 - 13) 岡田昌義, 中村和夫: ASO と冠動脈併存例に対するわれわれの治療方針. 脈管学 **29**: 513-517, 1989.
 - 14) 江里健輔, 郷良秀典, 宮本正樹ほか: 閉塞性動脈硬化症 (ASO) と併存冠動脈病変の治療方針 —特に冠動脈造影施行症例の決定—. 脈管学 **29**: 519-523, 1989.
 - 15) 落 雅美, 寺田功一, 山内仁紫ほか: 冠動脈病変合併例に対する下肢血行再建—PTCA, CABG を前提とした術式選択の重要性について—. 胸部外科 **44**: 287-293, 1991.
 - 16) 数井暉久, 小松作蔵: 冠動脈病変を伴った大動脈疾患の外科: 術前冠動脈造影法と A-C バイパス術の意義. 日外会誌 **90**: 1463-1466, 1989.
 - 17) 湯浅 浩, 下野高嗣, 木村 誠ほか: 冠動脈病変を伴った大動脈疾患の外科. 日外会誌 **90**: 1475-1478, 1989.
 - 18) 遠藤真弘, 橋本明政, 土田弘毅ほか: 冠動脈病変を伴った大動脈疾患の外科. 日外会誌 **90**: 1483-1486, 1989.
 - 19) Golden, M. A., Whittemore, A. D., Donaldson, M. C. et al.: Selective evaluation and management of coronary artery disease in patients undergoing repair of abdominal aortic aneurysms. A 16-year experience. Ann. Surg. **212**: 415-423, 1990.
 - 20) Swanson, R. J., Littooy, F. N., Hunt, T. K. et al.: Laparotomy as a precipitating factor in the rupture of intra-abdominal aneurysms. Arch. Surg. **115**: 299-304, 1980.
 - 21) 松本興治, 小久保光治, 広瀬 一: 腹部大動脈瘤の自然予後および腹部大動脈瘤手術の現況: わが国の 1,259 例の検討. 腹部大動脈瘤のすべて, 松本興治, 井島 宏, 内田發三, 矢野 孝, 岩井武尚編, 稲田 潔, 広瀬 一監修, pp. 3-13, へるす出版, 東京, 1991.
 - 22) 伴 敏彦, 野本慎一, 岡本 均ほか: 冠動脈再手術に対する諸問題 —とくに左開胸によるアプローチの有用性—. 日心外会誌 **20**: 55-58, 1990.
 - 23) 吉谷克雄, 入沢敬夫, 横沢忠夫ほか: 喉頭全摘後, 気管口のある症例に対する左開胸による冠動脈バイパス術の 1 例. 日心外会誌 **22**: 58-61, 1993.
 - 24) Rose, D. M., Gelbfish, J., Jacobowitz, I. J. et al.: Analysis of morbidity and mortality in patients 70 years of age and over undergoing isolated coronary artery bypass surgery. Am. Heart J. **110**: 341-346, 1985.
 - 25) Grondin, C. M., Thornton, J. C., Engle, J. C. et al.: Cardiac surgery in septuagenarians: Is there a difference in mortality and morbidity? J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **98**: 908-914, 1989.
 - 26) 保浦賢三, 岡本 浩, 松浦昭雄ほか: 高齢者冠血行再建術の問題点. 日外会誌 **93**: 1337-1340, 1992.