

症 例

内頸動脈内膜剝離術と冠動脈再建術の
同時手術の麻酔管理岩崎達雄*, 大橋陽子*, 宮下徹也*
赤松哲也*, 平田隆彦*, 畔政和*

要 旨

著者らは5症例の内頸動脈内膜剝離術と冠動脈再建術の同時手術を経験した。全例内頸動脈の高度の狭窄と、冠動脈の多枝病変を合併しており同時手術の適応であると考えられた。麻酔はフェンタニールを用いて十分な麻酔深度を維持した。術中は血圧、動脈血二酸化炭素分圧、体温、ヘパリンの使用による予想外の出血に注意をはらった。その結果、術後脳障害発症の危険因子とされる術前の脳神経症状があった2例を含め、全症例において合併症を起こさず麻酔管理が可能であった。

はじめに

虚血性心疾患と脳虚血疾患は、その危険因子と発症病理を同じくし、明かな関連性を持ちその合併例も多い。外科的治療の適応となる冠動脈疾患患者の6-16%が頸動脈病変を合併しているとされる¹⁻³⁾。冠動脈再建術において頸動脈病変を合併した症例は、術後の重篤な脳障害発症率が高く、その手術の順序、周術期管理については種々の議論のあるところである。しかし、頸動脈病変に手術適応がある場合については、同時手術を推奨するものが多い。今回、5例の内頸動脈内膜剝離術(CEA)と冠動脈再建術(CABG)の同時手術を経験したので報告する。

症 例

1991年から1994年までの4年間に当センターで

行われたCEAとCABGの同時手術例は5例で、その内訳は男性2例、女性3例で、平均年齢は69歳であった。頸動脈病変は症例1-4は90%以上の高度狭窄を、症例5は左右とも75%以上の狭窄を呈していた。さらに症例1は約2年8ヶ月前に脳梗塞の既往があり、症例2は約1ヶ月前に一過性脳虚血発作(TIA)の既往があった。冠動脈病変については全症例二枝以上と多枝にわたっていた。症例4、5は不安定狭心症であった。麻酔はフェンタニールとミダゾラムまたはジアゼパムで導入、維持し、適宜、低濃度のイソフルランまたはハロタンを使用した。フェンタニール、ミダゾラム、ジアゼパムの平均使用量はそれぞれ61.4 μ g/kg, 0.4mg/kg, 0.8mg/kgであった。症例5は麻酔導入後IABPを使用した。手術は全例CEAを施行した後、CABGを行った。CEAは術前閉塞試験において神経症状の無いことを確認した。さらに術中総頸動脈を遮断してstump pressureが50mmHg以上あることを確認し、シャントは全症例で置かなかった。CABGは上行大動脈から送血を行う体外循環下に大動脈を遮断し、心停止下に行った。平均麻酔時間616分、平均手術時間499分、平均頸動脈遮断時間は40分、平均体外循環時間は106分、平均大動脈遮断時間は51分であった。全例脳障害、周術期心筋梗塞などを合併する事なくICUを退室した。しかし、症例3は手術後6日目、ICU退室後4日目にCEA施行側の脳梗塞を発症した。

考 察

1972年にBernhardが最初にCEAとCABGの

*国立循環器病センター麻酔科

同時手術を報告⁴⁾して以来、欧米では手術適応等について種々の議論がなされている。しかし、Craver ら⁵⁾のように同時手術と CABG 単独手術で合併症の発症率に差がなかったとし同時手術を勧めているものから、逆に Ivey ら^{6,7)}のように二期的手術の方が合併症が少ないとする意見もあり、未だ一致した見解は得られていない。しかし、高度の不安定狭心症のため頸動脈病変を放置して CABG のみの手術を施行した場合術後脳障害の発症率が高い。したがって手術適応である冠動脈疾患に合併する頸動脈狭窄が高度なもの、高度な神経症状を有するもの、両側性のもの、手術適応となる頸動脈病変に合併した冠動脈病変が主幹部のもの、多枝病変、不安定狭心症等については同時手術を勧めるものが多い⁸⁻¹⁰⁾。このことから今回の症例を全例同時手術の適応とした。

CEA の施行前に体外循環を導入することは、体外循環開始時および復温時の大きな循環動態の変動により脳への血流の供給が不足する可能性がある。また Jonse ら¹⁰⁾のように CABG 中の脳合併症の原因として狭窄よりも塞栓症を挙げる意見もある。このことから脳合併症の予防には脳血流の低下を防ぐと共に内頸動脈、大動脈などの血管内病変から塞栓を生じさせない配慮も必要である。いずれにしても体外循環の使用による低灌流圧を原因とする脳障害発症を防ぎ、頸動脈病変の plaque 等を取り去ることで同部からの栓子の発生を防ぐ事が必要と考え CEA を先行させた。また肺動脈カテーテル、中心静脈カテーテルの穿刺部位は非手術側の内頸静脈を第一選択としたが、両側共内頸動脈病変の高度な場合は誤って動脈穿刺することを考え、穿刺部位を鎖骨下静脈に変更し血

表1 症 例

症 例	1	2	3	4	5
性 別	男	男	女	女	女
年 令	64	71	60	72	78
頸動脈病変 ()内は狭窄の 程度を示す	左 ICA (99%) ulcer(+) 右 ICA (50%) ulcer(+)	左 ICA (90%) plaque(+)	左 ICA (90%) plaque(+) 右 ICA (90%) ulcer(+)	左 ICA (20%) 右 ICA (90%)	左 ICA (75%) 右 ICA (80%)
神経症状の既往歴	2年8ヶ月前に 脳梗塞による 左半身麻痺, 半盲	1ヶ月前に 一過性脳虚血発作 右半身感覚障害	無し	無し	無し
冠動脈病変					
右冠動脈	# 1 75%	# 1 75%	# 1 50% # 2 75%	# 3 75%	# 1 90% # 2 50%
左冠動脈主幹部	# 5 75%		# 5 50%		
左前下行枝	# 6 90%	# 6 99%	# 6 90%	# 7 100%	# 7 90%
回旋枝	# 11 75% # 13 100%			# 12 75% # 13 99%	# 13 90%
心係数 (l/min/m ²)	3.00	1.60	3.40	2.50	3.80
薬物による狭心症の コントロール	良	良	良	不良	不良
麻酔時間 (分)	615	580	550	625	710
手術時間 (分)	520	440	435	540	560
頸動脈遮断時間 (分)	44	45	36	43	34
体外循環時間 (分)	142	41	78	158	109
大動脈遮断時間 (分)	76	20	34	86	38
周術期合併症	無し	無し	術後6日後 (ICU退室4日後) 左半身麻痺	無し	無し

(ICA : 内頸動脈)

管病変から栓子を生じさせない様配慮した。

麻酔は脳代謝を抑制する作用が期待でき安定した循環動態が得られるフェンタニールを導入時より用いた。また同時手術の適応患者のように動脈硬化の強い症例では末梢血管を十分に拡張させ血管内容量を適切に保つことが循環動態の安定をもたらす。そのために十分な麻酔深度を保持する様努めた。長時間の麻酔となるため患者は低体温になりやすく、末梢循環を低下させ易い。そのため注意深く体温管理を行った。

低二酸化炭素血症は冠、脳血流を減少させる。逆に高度な高二酸化炭素血症は脳虚血部の血流を増加させるとは限らずむしろ交感神経刺激となることから、術中の動脈血二酸化炭素分圧は正常状態を保つように努めた。体外循環中は脳の酸素需給バランスを考えると相対的に供給過剰状態である。またCEAによる血流の再開後、高灌流量は脳虚血部の再灌流過剰状態による脳出血や脳浮腫を発生させる可能性がある。さらに不要な脳血流量の増加は微少塞栓の機会を増加させるとの報告がある¹¹⁾。そのため動脈血二酸化炭素分圧は α -statにて35-40 mmHgと若干低二酸化炭素血症とし不要な脳血流増加状態を避けた。

低血圧は脳合併症の危険因子であり、冠血流を保つためにも患者の術前血圧を参考に低くならないように努めた。CEA施行時の血圧は血行再建中の脳血流を保つため血圧を術前血圧より若干高く保つようにした。血行再建後は自動調節能を失っている可能性のある脳虚血部の再灌流過剰状態による脳出血や脳浮腫の発生を避けるために高血圧にならないように努めた。正常人では体外循環中も脳の自動調節能は保たれておりその下限は平均動脈圧で40 mmHgとされているが、CEA、CABGの手術適応となるような動脈硬化の強い症例は高血圧症を合併していることが多く、高血圧症患者においては自動調節能曲線は右方移動していると考えられる。これらのことから、著者らは体外循環中は前述の値に安全域を加え60 mmHg以上を保つように、かつbreak throughを起こさないために高灌流圧も避ける様に努めた。

手術前に一過性脳虚血発作等、脳神経症状のあった患者については脳合併症の頻度が高いとするもの¹²⁾や、関係がないとするもの¹³⁾がある。今回脳神経症状のあった2症例では脳合併症を起こ

さなかった。しかし、1例がICU退室後CEA術部からの栓子が原因と考えられる脳梗塞を発症した。また、CABG中は大量のヘパリンの使用が余儀なくされるためCEAの創部からの出血に注意が必要である。これらの点に留意する事によって脳障害、周術期心筋梗塞などを合併する事はなかった。

結 論

我々は5症例のCEA、CABG同時手術を経験した。術中の血圧、動脈血二酸化炭素分圧、体温に注意した結果、重篤な合併症を起こす事なく麻酔管理し得た。

文 献

- 1) Barnes RW, Marszalek PB: Asymptomatic carotid disease in the cardiovascular patient: is prophylactic endarterectomy necessary? *Stroke* 12: 497-500, 1987
- 2) Hennerici M, Avilich A, Sandmann W, et al: Incidence of asymptomatic extracranial arterial disease. *Stroke* 12: 750-758, 1981
- 3) Mehigan JT, Buch WS, Ppipkin RD, et al: A planned approach to coexistent cerebrovascular disease in coronary artery bypass candidates. *Arch Surg* 112: 1403-1409, 1977
- 4) Bernhard VM, Johnson WD, Peterson JJ: Carotid artery stenosis: Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg* 105: 837-840, 1972
- 5) Craver JM, Murphy DA, Jones EL, et al: Concomitant carotid and coronary artery reconstruction. *Ann Surg* 195: 712-720, 1982
- 6) Ivey TD, Strandness E, Williams DB, et al: Management of patients with carotid bruit undergoing cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 87: 183-189, 1984
- 7) Breslau PJ, Fell G, Ivey TD, et al: Carotid arterial disease in patients undergoing coronary artery bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 82: 765-767, 1981
- 8) Berman SS, Gregory RT, Wheeler JR, et al: Management of coexistent carotid and coronary artery atherosclerotic disease: An unsolved contravasy: Report of clinical experience and literature review. *J Vasc Surg* 11: 541-549, 1991
- 9) Ivey TD: Combined carotid and coronary disease: a conservative strategy. *J Vasc Surg* 3: 687-689, 1986
- 10) Jonse EL, Craver JM, Michalik RA, et al: Combined carotid and coronary operations; when are they necessary? *J Thorac Cardiovasc Surg* 87: 7-15, 1984
- 11) Murkin JM, Farrar JK, Tweed WA, et al: Cerebral autoregulation and flow/metabolism coupling during cardiopulmonary bypass: The influence of PaCO₂. *Anesth & Analg* 66: 825-832, 1987
- 12) Cauwelaert PV, Muylaert P, Tombeur J, et al: The

cerebrovascular problem in coronary artery bypass surgery. Acta Chir Belg 88: 97-104, 1988

13) Lynn GM, Stefanko K, Reed JF III, et al : Risk factors

for stroke after coronary artery bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 104: 1518-1523, 1992

Anesthetic Management of Combined Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting

Tatsuo Iwasaki, Yoko Ohashi, Tetsuya Miyashita,
Tetsuya Akamatsu, Takahiko Hirata, and Masakazu Kuro

Department of Anesthesiology, National Cardiovascular Center
Suita, Osaka, Japan

We performed anesthetic management of 5 cases of combined carotid endarterectomy (CEA) and coronary artery bypass grafting (CABG) from 1991 to 1994 in National Cardiovascular Center. Indications of this combined operation is contravertial. But we thought that these cases had indications of the combined operation, because 4 cases had carotid stenosis greater than 90% and the other had bilateral carotid stenosis with multivessel coronary artery disease. Anesthesia was induced and maintained with fentanyl (mean; 61.4 μ g/kg) and midazolam (0.4 mg/kg) or diazepam (0.8 mg/kg) and

low dose volatile anesthetic. During anesthesia we kept their preoperative blood pressure, PaCO₂ about 40 mmHg. Perfusion pressure 60-100 mmHg, and PaCO₂ 35-40 mmHg were maintained throughout extracorporeal circulation. We also avoided decreases of body temperature to keep good peripheral circulation. We paid attention to unpredictable bleeding caused by systemic heparinization. We managed anesthesia of these five cases without any event involving 2 cases which had risk factors of postoperative cerebral dysfunction.

Key Words : Carotid endarterectomy, Coronary artery bypass grafting, Combined operation

(Circ Cont 17 : 99~102, 1996)