

症 例

心臓血管手術後の脳梗塞発症の予測因子に関する検討

當別當 庸 子*, 神 山 有 史*, 中 井 香*
 箕 田 直 治*, 若 松 成 知*, 山 中 明 美*
 酒 井 陽 子*, 加 藤 道 久*, 郷 律 子*

はじめに

一般に、心臓血管手術後の脳梗塞発生率は1.4～6.1%¹⁻⁴⁾と言われており、非心臓手術よりも高く、対応策が急がれる。そのリスク因子としては、高血圧や糖尿病、脳梗塞の既往のほか、高齢、動脈硬化性病変、人工心肺の使用や大血管手術などが報告されている⁵⁻⁸⁾。今回、心臓血管手術後に脳梗塞が発生した6症例のリスク因子を検討した。

対象と方法

当院で2007年1月から7月までの7ヵ月間に施行された20歳から84歳の予定または緊急(ASA 1～4E)の心臓血管手術137例(男性81例、女性56例)を対象に、後ろ向きに術後脳梗塞の発生の有無を調べ、脳梗塞発生群と非発生群に分けた。この2群間で高血圧や糖尿病、脳梗塞の既往などの背景因子を比較した。また術前検査での頭頸部の血管狭窄程度や、術中因子として冠動脈バイパス(CABG)症例では静脈グラフトの使用、またCABGの中でもoff pump CABG(OPCAB)症例では収縮期血圧の低下について検討した。更にCABGや弁膜症手術、大血管手術を含む人工心肺(CPB)使用症例ではCPB timeについても検討した。麻酔はプロポフォール、フェンタニル、ベクロニウムで導入し、気管挿管後に肺動脈カテーテル、経食道心エコーを挿入した。麻酔維持はプロポフォールで行い、症例によってはセボフルランも併用した。手術終了後、ICUでウィーニングし、抜管した。

脳梗塞の基準は術後2週間以内に発生した新鮮

梗塞で、脳神経科医によって診断されたものと定義した。20歳未満、再手術症例は除外した。統計はFisherの直接確率によりP値を、またWoolfの方法により95%信頼区間を求めた。

結 果

137例中、6例(4.4%：男性1例、女性5例)に術後脳梗塞が発生した(表1)。発生時期はいずれも術後3日以内であった(表3)。術式別の脳梗塞発生率はOPCAB症例が53例中3例(5.7%)、大血管手術が13例中3例(23%)であり、弁膜症手術やASD/VSD手術では発生例はなかった。大血管手術後の発症3症例とも術中SrO₂モニターに大きな変化は認めなかった。

術前のリスク因子では女性で脳梗塞発生率が8.9%と高い傾向にあったが、それ以外の高血圧や脳梗塞の既往などは脳梗塞発生群・非発生群で有意差はなかった(表2)。

術前検査での血管狭窄の程度と脳梗塞の発生率の関係を調べたところ、術前にMRIやCT、超音波検査を施行し、75%以上の血管狭窄を認めた群では75%未満の群に比べ、有意に脳梗塞発生率が高い結果となった(オッズ比10.07、95%信頼区間1.54～65.69；表2)。なお、ここでは術前検査をしていない24例は除外した。脳梗塞を発症した6例のうち、術前検査をしていない1例を除くと、5例中3例に75%以上の血管狭窄を認めた。この3例は脳梗塞部位と同側に高度血管狭窄があったが、原因血管として完全に一致してはなかった(表3)。また、術中因子として、CABG症例で静脈グラフト使用の有無は、脳梗塞発生のリスクとならなかった。

*徳島赤十字病院麻酔科

表1 患者背景因子が脳梗塞発生に及ぼす影響

	脳梗塞		オッズ比 (95%CI)	P	
	発生群 n(%)	非発生群 n(%)			
Total	6	131			
年齢≥70歳	3(50)	64(49)	1.05(0.20~5.38)	0.639	
女性	5(83)	51(39)	7.84(0.89~69.08)	0.042	
緊急手術	2(33)	17(12)	3.35(0.57~19.73)	0.195	
EF≤30%	0(0)	3(2)	0	0.873	
ASA≥3	5(83)	105(80)	1.24(0.14~11.06)	0.663	
心臓手術の既往	0(0)	9(7)	0	0.660	
心房細動	1(17)	11(8)	2.18(0.23~20.37)	0.429	
糖尿病	2(33)	47(36)	0.89(0.16~5.06)	0.663	
高血圧	4(67)	92(70)	0.84(0.15~4.82)	0.749	
陳旧性心筋梗塞	2(33)	27(21)	1.95(0.33~11.08)	0.374	
脳梗塞	1(17)	38(29)	0.49(0.06~4.33)	0.495	
COPD	0(0)	10(8)		0.629	
術式別	OPCAB	3(50)	50(38)	1.62	0.428
	大血管手術	3(50)	10(8)	12.1(2.18~67.94)	0.011
	その他	0(0)	71(54)	0	0.011

EF: ejection fraction, COPD: chronic obstructive pulmonary disease

表2 周術期因子と脳梗塞発生率の関係

	脳梗塞		オッズ比 (95%CI)	P
	発生群 n(%)	非発生群 n(%)		
頭頸部血管狭窄≥75%	3/5(60)	14/108(12)	10.07(1.54~65.69)	0.024
静脈グラフト使用	2/3(67)	42/50(84)	0.38(0.03~4.72)	0.928
OPCAB中 血圧低下≤80mmHg	3/3(100)	43/53(81)	0	0.548
CPB time≥120分	1/3(33)	19/81(23)	1.63(0.14~19.00)	0.563

OPCAB: off pump coronary artery bypass graft, CPB: cardio-pulmonary bypass

表3 脳梗塞発生症例の特徴

年齢 性別	ASA	術式	発生日	梗塞部位	血管狭窄部位 (狭窄率: %)	基礎疾患
79F	3	OPCAB(3枝)	POD 1	右頭頂葉分水嶺	Lt. VA(30) ICA(30)	HT, DM, Af, CI
53F	3	OPCAB(5枝)	POD 2	右側頭葉, 左大脳皮質	Rt. ICA-ACA(40) MCA(30)	HT, DM
78F	3	OPCAB(3枝)	POD 2	右後頭葉	Lt. ICA(75) Rt. VA(75) Bil. SCA(75)	OMI, HL, ASO
63F	4E	弓部大動脈置換術 CPB: 110分	POD 3	右前・後頭葉, 頭頂葉	Rt. BCA(100) SCA(100)	HT
72F	4E	上行大動脈置換術 CPB: 91分	POD 1	橋右側, 右基底部, 両側頭葉	未検	HT
57M	3	大動脈基部弓部置換術 CPB: 187分	POD 1	左前-後頭葉, 頭頂葉, 放線冠, 左小脳	Lt. VA(100)	HT

※OPCAB: off-pump coronary artery bypass graft, POD: post operative day

CI: cerebral infarction, HL: hyperlipidemia, VA: vertebral artery, ICA: internal carotid artery, ACA: Anterior cerebral artery, MCA: middle cerebral artery, SCA: subclavian artery, CPB: cardio-pulmonary bypass, BCA: brachiocephalic artery.

OPCAB 群で脳梗塞を発生した 3 症例は全て、周術期に収縮期血圧 80mmHg 以下の血圧低下がみられたが、統計学的には血圧低下が脳梗塞発生の有意なリスク因子とはならなかった(表2)。また、脳梗塞発生した症例の中で、CPB time \geq 120 分は 3 例中 1 例であり、これについても統計学的な有意差はなかった。

考 察

心臓血管手術後の脳梗塞発症は、心臓手術で 1.4~4.6%¹⁾⁴⁾⁸⁾、大血管手術で 2.1~6.1%²⁾³⁾とされている。そのリスク因子には、既往歴として脳梗塞、糖尿病、高血圧の他に、高齢、緊急手術、心臓手術の既往、CPB time \geq 120 分などが報告されている。今回の研究ではそれらの因子に有意差はなかった。性差については議論が分かれるところであり女性に発生率が高いとする報告が多いが⁵⁾⁷⁾⁹⁾、Goto ら¹⁰⁾は性差はないとしている。今回の研究では女性に脳梗塞発生が多い傾向にあった。

また、今回の研究では術前検査で頭頸部血管狭窄 75%以上というのが術後脳梗塞発生の有意なリスク因子となった。Goto ら¹⁰⁾は、術前の高度内頸動脈狭窄がリスク因子の一つと報告している。Kotoh ら¹¹⁾は頭頸部の血管病変があり、脳虚血の徴候があると術後脳梗塞発生のリスクが高まるとしており、今回の結果からも術前の高度な頭頸部血管病変が心臓血管手術後の脳梗塞発生の予測因子となる可能性が示された。ただ、原因血管と脳梗塞部位とは完全に一致してはおらず、これは脳梗塞の発生機序として低灌流によるものだけでなく、空気や壁血栓などによる脳塞栓の可能性もあるためと思われた。

また大動脈クランプ時や静脈グラフト吻合時に大血管の動脈硬化性病変が剥離することで脳梗塞のリスクが高まるといわれているが、OPCAB では大動脈をクランプしないため、CPB を使用する他の術式よりも脳梗塞の発生は少ないとされている¹⁾⁴⁾⁸⁾。しかし今回の研究ではこれまでの報告とは異なり、OPCAB は術後脳梗塞の発生を抑制しなかった。これは後ろ向き研究であること、症例数が少ないことが影響した可能性が考えられた。

CABG 症例の静脈グラフト使用の有無に関しては、大動脈クランプをせず自動吻合器を用いたこ

とや、術中大動脈エコーを使用し吻合部の内膜を観察したことによって、脳梗塞発生に影響を及ぼさなかったと考えられた。

その他、CPB time が長いほど脳梗塞発生率は高くなると言われている⁷⁾が、今回 CPB time \geq 120 分というのは有意なリスク因子にはならなかった。Pompilio G ら¹²⁾は CPB time \geq 180 分が術後脳梗塞発生の強いリスク因子であると報告している。今回の研究で CPB time \geq 120 分の症例の平均 CPB time は 142 分であり、CPB time $<$ 120 分の平均 86.9 分と比べ、それほど長くなかったため、有意なリスク因子とならなかったと考えられた。

他にリスク因子とされている大動脈の動脈硬化性病変の程度については、今回の研究では調べていないため、これについては考察ができなかった。

結 論

今回、心臓血管手術後に脳梗塞を発生した 6 例は、高血圧や脳梗塞の既往、頭頸部の血管狭窄など何らかのリスク因子を有していた。本研究では、頭頸部血管の高度狭窄の存在が脳梗塞発生のリスク因子であった。心臓血管手術では、術前の頸動脈超音波検査や MRI で血管病変を評価することで、術後脳梗塞の発生を予測できる可能性が示された。

文 献

- 1) Ricci M, Karamanoukian HL, Dancona G, et al: On-pump and off-pump coronary artery bypass grafting in the elderly: predictors of adverse outcome. *J Card Surg* 2001; 16: 458-66.
- 2) Motomura N, Miyata H, Tsukihara H, et al: Risk model of thoracic aortic surgery in 4707 cases from a nationwide single-race population through a web-based data entry system: the first report of 30-day and 30-day operative outcome risk models for thoracic aortic surgery (14 Suppl). *Circulation* 2008; 118: S153-9.
- 3) Achneck HE, Rizzo JA, Tranquilli M, et al: Safety of thoracic aortic surgery in the present era. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 1180-5.
- 4) Mack MJ, Pfister A, Bachand D, et al: Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127: 167-73.
- 5) Hogue CW Jr, Murphy SE, Schechtman KB, et al: Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: 642-7.
- 6) Filsoufi F, Rahmanian PB, Castillo JG, et al: Incidence,

- topography, predictors and long-term survival after stroke in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2008; 85: 862-70.
- 7) Filsoufi F, Rahmanian PB, Castillo JG, et al: Incidence, imaging analysis, and early and late outcomes of stroke after cardiac valve operation. *Am J Cardiol* 2008; 101: 1472-8.
 - 8) Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, et al: Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 472-8.
 - 9) Nussmeier NA: A review of risk factors for adverse neurologic outcome after cardiac surgery. *J Extra Corpor Technol* 2002; 34: 4-10.
 - 10) Goto T, Baba T, Ito A, et al: Gender differences in stroke risk among the elderly after coronary artery surgery. *Anesth Analg* 2007; 104: 1016-22.
 - 11) Kotoh K, Fukahara K, Doi T, et al: Predictors of early postoperative cerebral infarction after isolated off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1679-83.
 - 12) Pompilio G, Lotto AA, Agrifoglio M, et al: Nonembolic predictor of stroke risk in coronary artery bypass patients. *World J Surg* 1999; 23: 657-63.

Predictors for Stroke after Cardiovascular Surgery

Yoko Tobetto*, Arifumi Kohyama*, Kaori Nakai*, Naoji Mita*, Narutomo Wakamatsu*,
Akemi Yamanaka*, Yoko Sakai*, Michihisa Kato*, Ritsuko Goh*

*Tokushima Red Cross Hospital, Komatsushima, Japan

We retrospectively investigated the incidence and risk factors of stroke after cardiovascular surgery. 137 patients (81 male, 56 female; aged 20 to 84 years old) underwent cardiovascular surgery from January to July 2007 in the Tokushima Red Cross Hospital. Stroke occurred in 6 patients (4.4%; 1 male, 5 female), 3 was after off-pump coronary artery bypass grafting, and the other 3 was after great vascular surgery. Univariate analysis revealed great vascular surgery (Odds ratio,

12.1; $p=0.010$) and preoperative severe head and neck arterial stenosis (Odds ratio, 10.07; $p=0.024$) were significant factors of stroke after surgery. There were not significant factors of high age (≥ 70), preoperative stroke, hypertension, diabetes mellitus and cardiopulmonary bypass. This study suggested that preoperative severe arterial stenosis may predict stroke after cardiovascular surgery.

Key words : stroke, cardiovascular surgery, arterial stenosis

(*Circ Cont* 2010; 30: 175-178.)