心臓手術後縦隔炎に対する検討

獨協医科大学胸部外科

飯田 浩司 岡村 吉隆 望月 吉彦
森 秀暁 山田 靖之 松下 恭
嶋田 晃一郎

The Management of Infectious Mediastinitis After Cardiac Surgery

Hiroshi IIDA, Yoshitaka OKAMURA, Yoshihiko MOCHIZUKI,
Hideaki MORI, Yasuyuki YAMADA,
Yasushi MATSUSHITA and Kouichiro SHIMADA

Department of Cardiothoracic Surgery, School of Medicine, Dokkyo University

心臓手術後縦隔炎は0.8~2.3%に認められ予後不良な合併症である。当科での646例の心臓手術のうち6例(0.93%)に認められた縦隔炎についてレトロスペクティブに検討した。4例では洗浄または開放処置後の二次的な閉鎖術、大胸筋充填術が有効であり感染が前縦隔に限局していたと考えられた。全身状態が不良で、高度の白血球増加を伴い術後早期に発症した2例では縦隔内の洗浄の後に大網、筋肉充填術を施行したがその効果は充分ではなく救命できなかった。このような症例にはより速やかな大網、筋肉充填術が必要と考える。GEA使用例においても大網充填術は可能であった。高濃度のヨードを用いた洗浄、術中処置により血中ヨード濃度の上昇が認められた。

索引用語：縦隔炎 (mediastinitis), 大網充填術 (transposition of omentum), 大胸筋充填術 (pectoral muscle flap closure), 広背筋腹直筋充填術 (transposition of latissimus dorsi and rectus muscle), ポピドニヨウド洗浄 (irrigation of povidone iodine)

緒 言

心臓手術後縦隔炎は比較的稀であるが予後不良な合併症である。当科で縦隔炎に対して行った処置と予後に影響した因子についてレトロスペクティブに検討し、縦隔炎に対する処置について考察した。

対象および方法

1993年以降646例の人工心肺を用いた心臓手術のうち6例(0.93%)に術後縦隔炎を認めた。発熱と白血球増加を伴って胸骨よりも深部からの膿

性の分泌を認め、起因菌が同定されたものを縦隔炎とした。年齢は 61.0 ± 12 歳、男女比は5:1である。

心臓手術の術式は冠状動脈バイパス術(以下CABG)5例、CABGと上行大動脈置換術の同時手術1例である。全例で左内胸動脈(以下LITA)を、2例で右胃大網動脈(以下GEA)を使用していた。縦隔炎発症の危険因子、発症時の状態、処置、予後について検討した。

成 績

感染危険因子となりうる術前の合併症^{2)~6)}は、

糖尿病3例, 30%以上の肥満, 70歳以上の高齢それぞれ2例, 10%以下の痩, 腎不全(CCr14.6 ml/min), 甲状腺機能低下症各1例であり, 4例では2つ以上の危険因子を有していた (Table 1)。縦隔炎の6例とそれ以外の640例を比較すると, 人工心肺時間は 176 ± 105 分と 139 ± 55 分, 循環停止を含めた心停止時間は 97.8 ± 47 分と 82 ± 46 分と有意な差はなかった。症例3では術中上行大動脈解離を生じCABGと上行大動脈置換術の同時手術を施行し, 術後は呼吸不全により人工呼吸が遷延した。縦隔炎症例に緊急手術, 術後LOSによるIABPの使用, 術後再開胸止血術を要した症例はなかった。

手術から膿性の分泌を認めるまでは3~8日 (平均5.7日) であった。

起因菌は術後予防的に投与している抗生剤セファゾリンが無効なMRSA 3例, *Enterobacter cloacae* 2例, 腎機能障害のためペニシリン系抗生剤を投与した1例では *Sta. epidermidis* が起因菌であった。

感染に対する処置は, 5例では2~45日間 (平均18.4日) 閉鎖式洗浄を行い二期的に創を閉鎖し, 1例では創を解放した後に二期的に閉鎖した。洗浄を施行したうち3例では排膿から2~8日目 (平均5.0日) にデブリードメントを施行し洗浄用のチューブを留置した。5例の洗浄法は, 0.1~10%ポピドンヨードを用いた持続的洗浄3例, 3.3%ポピドンヨードを用いた間欠的洗浄1例, 蒸留水を用いた間欠的洗浄1例である。局所の洗浄と抗生剤の全身投与によって2例では創部の菌が陰性

化し, 1例では菌は消失しなかったが, 膿の分泌が著明に減少し全身状態は改善した。ポピドンヨードを用いた洗浄で菌が消失せず全身状態が改善に向かわなかった2例では, 2日間, 13日間で洗浄を中止し, 膿性分泌後6日目, 19日目に大網充填術などの再手術を施行した (Table 2)。

縦隔炎に対する術式は感染が前縦隔に限局したと考えられた4例のうち3例には大胸筋充填術, 1例に直接閉鎖術を施行した。洗浄が無効だった2例のうち1例には大網および大胸筋充填術を施行した。1例には大網充填術を行ったが感染が抑制できずにさらに27日後に広背筋および腹直筋充填術を施行した。6例の排膿から再手術までは6~88日 (平均29.0日) であった。

大胸筋充填術はJeevanandamの方法¹⁾に準じて, 感染した胸骨をデブリードメントし, 胸壁側を剝離した大胸筋を前縦隔に導き, 両側の大胸筋を縫合し腔を充填した。胸骨は縫合しなかったが胸郭は固定され, 術前から人工呼吸を施行していた1例を除き手術室で気管内挿管を抜去し得た。腹直筋は片側を反転させて, 広背筋は血管茎を残して筋束を切断し皮下トンネルを通して縦隔内に充填した。大網充填術は右大網動脈を茎とし胸骨下, 心嚢内に導いた。GEA使用後に大網充填術を施行した症例の66日目のCTでは縦隔内に広範な脂肪組織を認め大網は生着していると考えられた。

一時的に10%の高濃度のポピドンヨードを用いて持続的に洗浄した症例と, 再手術中に人工血管周囲に10%のポピドンヨードガーゼを一時充填し

Table 1 Patients Profile and Clinical Course

Case	Age (yr)	Sex	Initial operation	to exudate (days)	Organism	Possible Risk Factor
1	76	M	CABG	7	MRSA	Emaciation (-11%)
2	58	M	CABG	3	MRSA	DM
3	50	M	CABG Replace Asc Ao	4	EC	DM Obesity (37%)
4	46	M	CABG	5	EC	
5	72	F	CABG	7	MRSA	Obesity (36%) Hypothyroidism
6	64	M	CABG	8	SE	DM Renal Failure (CCr 14.6 ml/min)

CABG: coronary artery bypass grafting, Replace Asc Ao: replacement of ascending aorta, MRSA: methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, EC: *Enterobacter cloacae*, SE: *Streptococcus epidermidis*, DM: diabetes mellitus

Table 2 Clinical Course

Case	Irrigation		Surgical Treatment		Outcome
	Solution	Duration (days)	Method	Days after Exudate	
1	PI	45	Pectoral Muscle Flap Closure	88	Survived
2	PI	13	Transposition of Omentum Transposition of Latissimus Dorsi and Rectus Muscle	19 46	Died MOF (73 day)
3	PI	2	Transposition of Omentum and Pectoral Muscle Flap Closure	6	Died Rupture of Pseudoaneurysm (129 day)
4	PI	9	Direct Closure	14	Survived
5	Water	24	Pectoral Muscle Flap Closure	29	Survived
6	-	-	Pectoral Muscle Flap Closure	13	Survived

PI: providone iodine, MOF: multi organ failure

Table 3 Comparison Between Survived and Died Group

	Survived Group (n=4)	Died Group (n=2)
Age	64.5 ± 13.3	54.0 ± 5.6
Initial Operation to Exudate (day)	6.8 ± 1.3	3.5 ± 0.7
WBC	12200 ± 2237	17650 ± 1626
CRP (mg/dl)	18.0 ± 6.3	30.3 ± 12.3
Exudate to Re-operation (day)	36.0 ± 35.4	12.5 ± 9.2
Blood Culture Positive	0/4	2/2

ていた症例では血中ヨード濃度がそれぞれ最高2,580, 1,230 μ g/dl (正常値10 μ g/dl以下) に上昇し遷延する意識障害、腎障害が出現しヨード中毒を疑った。

1例をMOF, 1例を仮性動脈瘤破裂で失ったが4例は軽快退院した。4例は退院後11~50カ月(平均24.8カ月)再発の兆候、虚血症状ともなく社会復帰している。術前CCr14.6ml/minと腎不全を認めた症例は心臓手術後12カ月後の現在も透析導入せずに自尿で経過している。

縦隔炎発症時の状態と予後の関係を検討した。死亡例ではより早期に高度の白血球増加とCRPの上昇を伴って発症する傾向があり (Table 3), 発症直後の血液培養で縦隔内と同一の菌が検出された。死亡例では洗浄による全身状態の改善や膿性分泌の消失は認めず, 血中ヨード濃度は上昇し, 大網筋肉充填術の効果は一時的, 部分的であった。

考 察

開心術後の縦隔炎は1,000例以上の症例を持つ施設からの最近の報告では0.8~2.3%に認められ, 死亡率は10~39%と高く^{1)~8)}, 予後不良で長期の入院を要する合併症である。われわれは0.93% (6例) に認めそのうち2例を失った。糖尿病, 肥満, 術前長期入院, 長時間手術および体外循環, 両側内胸動脈使用, 弁とCABGの同時手術, 再手術, 大量の出血, 術後LOS, 急性腎不全, 長期人工呼吸, 止血のための再開胸などが危険因子になると言われている^{2)~6)}。

縦隔炎に対する処置は, 従来創の開放や閉鎖式

洗浄が行われていたが²⁾その成績は充分ではなかった。Leeらにより大網充填術が⁹⁾, Jurkiewiczらにより大胸筋充填術の有用性が⁸⁾報告されて以来, 抗生剤やポピドンヨードを含む溶液による洗浄を行って局所および全身状態を改善させた後, 血流に富む大網や筋肉によって感染腔を充填する二期の充填術が推奨されている⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾。われわれの症例でも, 4例では洗浄, または開放処置により全身状態および創の状態の改善が可能で, その後の二期的な閉鎖術, 大胸筋充填術が有効であった。このような症例では炎症が前縦隔に局限していたものと考えられる。

しかし, 洗浄中の出血や, 全身状態が悪化する症例が散見されるため, 近年は一期的な充填術も報告されている¹⁾³⁾¹²⁾¹³⁾。われわれの死亡例では洗浄は無効で, その後大網, 筋肉充填術を施行したが, その効果は充分ではなかった。この2例では生存例に比してより術後早期に, 高度の白血球上昇を伴って膿の分泌を認めた。激しい炎症を伴う症例では心嚢内, 胸腔内に広く感染が波及し, 発症時すでに全身状態は不良であり, また洗浄液が心嚢内や胸腔内に貯留し, 洗浄の効果は望めず, 速やかな処置が必要と考える。今後全身状態が不良で激しい炎症を伴って術後早期に膿性の分泌を認めた場合には速やかに一期的な大網, 筋肉充填術を施行する方針である。

高濃度のポピドンヨードを用いた洗浄, 術中処置により2例で血中ヨード濃度が上昇した。ヨードの上昇は血液透析を施行したにもかかわらず1カ月以上に及び, 意識障害, 意欲の減退などの他に原因が説明できない精神症状や腎障害が遷延した。ヨード中毒についての報告は少ないが, 意識障害, 腎障害, 肝障害, 甲状腺機能異常, アシドーシスなどの可能性が指摘されており¹⁴⁾, 特に全身状態不良の症例ではポピドンヨードの創内での使用には注意が必要である。

GEA使用例でも残った右大網動脈を茎とする大網充填術が可能であり¹⁵⁾, 大網は生着し一時全身状態は改善した。しかしこの症例では人工血管周囲に感染が遺残し大網充填術から129日目に仮性動脈瘤の破裂で失った。感染の中に人工物が存在する場合には大網充填術も効果は充分ではなかった。

結 語

646例の人工心肺を用いた心臓手術のうち6例(0.93%)に術後縦隔炎を認めた。全身状態が比較的良好で、感染が前縦隔に限局した4例では二期的な大胸筋充填術、直接閉鎖術が有効であった。しかし全身状態が不良で、高度の炎症を伴い術後早期に発症した2例では洗浄や大網、筋肉充填術の効果は充分ではなく救命できなかった。今後このような症例では速やかな一期的大網筋肉充填術を検討している。GEA使用例においても大網充填術は可能であった。高濃度のヨードを用いた洗浄、術中処置により血中ヨード濃度が上昇しヨード中毒を疑う症例を認めた。

参考文献

- 1) Jeevanandam V, Smith CR, Rose EA, et al: Single-stage management of sternal wound infections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 99:256-263, 1990
- 2) Grossi EA, Culliford AT, Krieger KH, et al: A survey of 77 major infectious complications of median sternotomy: A review of 7949 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 40:214-223, 1985
- 3) Yasuura K, Okamoto H, Torii S, et al: Results of omental flap transposition for deep sternal wound infection after cardiovascular surgery. *Ann Surg* 227:455-459, 1998
- 4) Ottino G, Paulis RD, Pansini S, et al: Major sternal wound infection after open-heart surgery: A multivariate analysis of risk factors in 2579 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 44:173-179, 1987
- 5) The Parisian Mediastinitis Study Group: Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 111:1200-1207, 1996
- 6) Scully HE, Leclerc Y, Baird RJ, et al: Comparison between antibiotic irrigation and mobilization of pectoral muscle flap on treatment of deep sternal infections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90:523-531, 1985
- 7) 堤 泰史, 大橋博和, 大中正光他: 開心術後縦隔炎に対する治療法の検討. *胸部外科*47:740-743, 1994
- 8) Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Craver J, et al: Infected median sternotomy wound. *Ann Surg* 191:738-744, 1980
- 9) Lee AB, Schimert G, Shatkin S: Total excision of the sternum and thoracic pedicle transposition of the greater omentum; useful stratagems in managing severe mediastinal infection following open heart surgery. *Surgery* 80:433-436, 1976
- 10) 山口敦司, 井野隆史, 川人宏次他: 開心術後の縦隔炎に対する有茎大網充填術. *日胸外会誌*41:2081-2085, 1993
- 11) 白石義定, 宮本忠臣, 武内俊史他: 冠血行再建術後の前術隔洞炎に対する大網移植術成績の検討. *日胸外会誌*36:2152-2156, 1991
- 12) 朝倉利久, 青木啓一, 古田昭一他: 開心術後の感染性縦隔洞炎に対する一期的大胸筋、有茎大網充填術の治療成績と問題点. *日胸外会誌*45:1539-1545, 1997
- 13) Heath BJ, Bagnato VJ: Poststernotomy mediastinitis treated by omental transfer without postoperative irrigation or drainage. *J Thorac Cardiovasc Surg* 94:355-360, 1987
- 14) Glick PL, Guglielmo BJ, Turley K, et al: Iodine toxicity in a patient treated by continuous povidone-iodine mediastinal irrigation. *Ann Thorac Surg* 39:478-480, 1985