

乳児期の緊急心臓血管手術における 周術期合併症

中村 功* 片山勝之* 粕野繁雄*
 劔物 修* 上田光男** 武谷敬之**
 明神一宏***

要 旨

1984年8月から1986年11月までに、国立札幌病院で施行された27例の乳児期緊急心臓血管手術について、術前術後の合併症と死亡率について検討した。症例は生後3か月以内のものが81%を占め、平均体重は3825gであった。原疾患は多岐にわたったが、開心術は6例で、他はすべてシャント術、肺動脈絞扼術などの非開心術であった。術前合併症では黄疸が多く、ショック状態や多臓器不全に陥っている症例もみられた。術後合併症では3例にカテーテルに起因する敗血症を、2例に肝不全をみた。ほかに、緊張性気胸、心嚢液貯留、横隔神経麻痺などがみられたが、肝不全の2例を失ったのみで、そのほかの合併症は改善しえた。全体の死亡率は30%（8例）で、うち6例が術中または術後24時間以内の死亡であった。

はじめに

乳児期における重症な先天性心疾患症例も、診断技術の向上や、手術術式、手術補助手段、術前術後管理の進歩に伴い、積極的に手術が行われる傾向にある。しかしながら、これらの症例は新生児、乳児の特殊性に加え、疾患に由来する心肺機能及び全身状態の悪化をともなっている。また、

緊急手術の適応となる場合も少なくない。したがって、年長児の手術に比べ合併症はより多く、しかも死亡率は高いと予想される。

今回、最近経験した乳児期の緊急心臓血管手術について、症例の分析と、手術前後の合併症及び死亡率について検討した。

1. 対象と方法

1984年8月から1986年11月までに、国立札幌病院で施行された27例の乳児期緊急心臓血管手術症例を対象とした。これらの症例について、入院カルテ、手術及び麻酔記録、ICU経過表を調べ、retrospectiveな検討を行った。入院中に死亡したものを死亡とし、当院退院後の経過については、今回は検討を加えなかった。生存群と死亡群にわけ、術前のリスク因子として、体重、術前の動脈

Table 1. Age and Weight Distribution

	Percent of total	Number
Patient age		
0-1 week	18.5	5
1-4 week	22.2	6
1-3 month	40.7	11
3- month	18.5	5
Patient weight		
0-3 kg	18.5	5
3-4 kg	44.4	12
4-5 kg	22.2	6
5- kg	14.8	4

*北海道大学医学部麻酔学教室

**国立札幌病院麻酔科

***国立札幌病院心臓外科

血 pH, 人工呼吸及びカテコラミン投与の有無について比較検討した. 平均値の比較には Student t-test, それ以外のものには χ^2 検定を用いた.

2. 結 果

患者の年齢及び体重は, Table 1 に示すごとく, 生後2日から生後4か月に及び, 生後3か月以内の症例が81%を占めた. 平均体重は 3825 g であった.

ASA 分類ではⅢE 5例 (18.5%), ⅣE 18例 (66.7%), ⅤE 4例 (14.8%) であり, ⅤEと判断された症例は心原性ショックの状態かまたは多臓器不全を合併している症例であった.

術前より人工呼吸管理をうけていたものは15例 (56%), カテコラミンを投与されていたものは16例 (59%) であった.

術前に患者にみられた合併症は原疾患による心不全, 呼吸不全を除くと, 24例中9例 (33%) で, その内容は Table 2 にまとめた. 黄疸が最も多く, ついで, 腎不全, 心原性ショックの順であった. 黄疸はいずれも生理的黄疸の範囲をこえるもので, 術前から術後にかけての光線療法を必要とした症例もみられた. 著明なアシドーシスを伴った心原性ショックの状態で行った手術となった2症例は, とともに術中および術後早期に死亡した.

Table 3 および Table 4 に原疾患と手術術式を示す. 大動脈縮窄症, 大血管転位症 (TGA) および心室中隔欠損症 (VSD) が比較的多くみられた. 開心術は VSD 閉鎖術, 総肺静脈還流異常症根治術, 左心低形成症候群に対する姑息手術の計6例のみであり, ほかはすべて非開心術であった. TGA, VSD, 純型肺動脈閉鎖症, 単心室, ファロー四徴症などは, シヤント手術または肺動脈絞扼術などの姑息手術が施行された. 麻酔は2例においてはケタミンが選択されたが, それ以外ではフェンタニールを主体とする全身麻酔であり, 患児の状態により適宜笑気, ジアゼパムを併用した. 筋弛緩薬としては全例にパンクロニウムが使用された.

術後は循環動態の安定をまってから人工呼吸器からの離脱を行い, 抜管まで動脈圧カテーテル及び中心静脈圧 (CVP) カテーテルは残すことを原則とした. 術後腸管麻痺や重篤な心不全のために経管栄養不能と判断された場合は, 高カロリー輸

液 (IVH) を施行した.

術後合併症は Table 5 に示すように14例 (52%) にみられた. 敗血症が3例みられたが, いずれも術後長期間にわたり人工呼吸管理が必要とされた症例で, その間に留置されていた動脈圧カテーテルまたは CVP カテーテルが原因と考えられた. カテーテルの入れ替えと抗生物質の投与に

Table 2. Preoperative Complications

	Number
Icterus	4(2)
Acute renal failure	2(1)
Cardiogenic shock	2(2)
Atelectasis	1
Convulsion	1(1)
Pericardial effusion	1

Parenthesis indicate number of fetal cases.

Table 3. Cardiac Malformations

	Number
Coarctation of the aorta	7(3)
Transposition of the great arteries	4(1)
Ventricular septal defect	4
Pure pulmonary atresia	2
Single ventricle	2
Tetralogy of Fallot	2
Patent ductus arteriosus	2
Hypoplastic left heart syndrome	2(2)
Total anomalous pulmonary venous return	1(1)
Truncus arteriosus	1(1)

Parenthesis indicate number of fetal cases.

Table 4. Surgical Procedures

	Number	
Correction	VSD closure	4(3)
	Coarctation repair	3
	PDA ligation	3
	Correction of TAPVR	1(1)
Palliation	Blalock-Taussig shunt	7(1)
	Pulmonary artery banding	5
	Palliation of HLHS	2(2)
	Probe thoracotomy	1(1)
	Debanding	1

Parenthesis indicate number of fetal cases.

Legend: TAPVR, Total anomalous pulmonary venous return. HLHS, Hypoplastic left heart syndrome.

Table 5. Postoperative Complications

Patient	Age	Malformation	Procedure	Postoperative complications	Result
1	1 mo	Asplenia	BT shunt	Sepsis	Survived
2	2 days	Asplenia	BT shunt	Sepsis	Survived
3	15 days	TGA	PA banding	Sepsis, DIC Renal failure	Survived
4	1 mo	Coarctation	VSD closure	Hepatic failure	Died
5	2 mo	TGA	BT shunt	Hepatic failure Renal failure	Died
6	1 mo	VSD	PA banding	Tension pneumothorax	Survived
7	4 mo	VSD	PA banding	Pericardial effusion	Survived
8	3 mo	TOF	BT shunt	Phrenic nerve palsy	Survived
9	3 mo	Coarctation	VSD closure	Phrenic nerve palsy	Survived
10	1 mo	TGA	PA banding	Atelectasis	Survived
11	27 days	PDA	PDA ligation	Atelectasis	Survived
12	15 days	Coarctation	SFA	Liver dysfunction	Survived
13	22 days	Coarctation	SFA	Wound infection	Survived
14	5 days	TGA	PDA ligation	Wound infection	Survived

Legend: TGA, Transposition of the great arteries. TOF, Tetralogy of Fallot. SFA, Subclavian flap aortoplasty.

Table 6. Patients died in the hospital

Patient	Age	Malformation	Procedure	Postop. day	Complicating factors
1	2 days	HLHS	Palliation	OR	Preop. cardiogenic shock
2	7 days	HLHS	Palliation	OR	Preop. convulsion
3	16 days	Truncus arteriosus	Probe thoracotomy	4 hr	Misdiagnosis, preop. cardiogenic shock
4	33 days	Coarctation	VSD closure	4 day	Preop. icterus postop. hepatic failure severe CHF
5	10 days	Coarctation	VSD closure, RETE	OR	
6	2 mo	Coarctation	VSD closure	7 hr	Postop. severe CHF
7	7 days	TAPVC	Complete repair	OR	Preop. icterus
8	2 mo	TGA	BT shunt	10 day	Postop. hepatic failure

Legend: HLHS, Hypoplastic left heart syndrome. TAPVC, Total anomalous pulmonary venous connection. TGA, Transposition of the great arteries. RETE, Resection and end-to-end anastomosis. OR, Operating room. CHF, Congestive heart failure

て多くは軽快したが、Patient 3 では、腎不全と DIC の併発をみたため、腹膜灌流、交換輸血などを積極的に施行することで救命できた。

術後に肝不全をきたした症例が 2 例にみられた。1 例は重篤な心不全のために術前術後にわたり IVH にて栄養管理をしていた症例である。術後 4 日目に胸骨閉鎖術施行後に死亡したが、剖検にて広範な肝細胞壊死が判明した。この症例は

2070 g の未熟児であり高カロリー輸液投与中に肝機能の悪化を見ており、これに心不全や術中の低血圧などの要因が加わって肝不全をきたしたものと推察された¹⁾。他の 1 例は術直後より GOT, GPT の急激な上昇をきたし、肝不全から多臓器不全となり死亡した。この症例は術中に著明な低血圧と低酸素血症のエピソードがあり、これが原因と推定された。

Table 7. Preoperative Risk Factors

	All patients	Survivors	Non-survivors	P-value
pH	7.49±0.14	7.53±0.11	7.39±0.16	0.05
Weight (g)	3825±1066	3944±1073	3423±1001	NS
Respiratory Support (%)	56	47	75	NS
Catecholamine (%)	59	47	88	NS

以上の他に致命的な合併症としては、肺動脈絞扼術後の緊張性気胸や肺動脈絞扼の解除を必要とする心不全、心嚢液貯留などがみられたが、いずれも迅速な処置にて改善した。重篤なものではないが、他の合併症としては横隔神経麻痺や無気肺などが数例みられた。

27例のうち死亡は8例(30%)であった。Table 6のように4例が術中に死亡し、2例はICU 収容後の24時間以内に心不全のため死亡した。他の2例はともに肝不全を合併し、それぞれ術後4日目、10日目に死亡した。

Table 7は術前のリスク因子をまとめたものである。入院時の動脈血pHは、平均7.49(7.09-7.67)であったが、死亡群では7.39と有意に低かった。体重は死亡群において少ない傾向がみられ、人工呼吸、カテコラミン投与の有無に関してはいずれも死亡群に多い傾向がみられたが、有意の差ではなかった。

3. 考 案

乳児期に緊急手術となる症例は多くが生後3か月以内で、術前より過半数が人工呼吸およびカテコラミンの投与をうけており、ショック状態あるいは多臓器不全をきたしている症例もみられた。術前状態を可及的に良好に保ち悪化させないためには、適切な手術時期の選択と侵襲的な心血管造影などの検査を最小限にする配慮が必要である²⁾。また、今回の症例のうち9例(33%)は釧路、帯広などの遠隔地からの転送であり、そのまま手術にもちこまれており、長時間の輸送に伴う全身状態の悪化も影響していたと思われる³⁾。

最近、欧米では、乳児期早期の症例に対しても積極的に開心根治術が施行され良好な成績がおさめられているが^{4),5),6)}、今回の結果ではまだ姑息手術が主体であった。そのために術後にも血行動態の改善が得られず、長期間にわたり人工呼吸器

からの離脱ができない場合があり、その間にいくつかの重篤な合併症が発生した。

敗血症はすべてCVPまたは動脈圧カテーテルが原因と考えられた。これらの症例では採血や補液のルート確保に難渋する場合が多く、一度確保したルートは長期間使用する傾向がある。とくに未熟児や状態の悪い症例では感染の危険が高いとされており^{7),8)}、可及的早期に人工呼吸器からの離脱と各種カテーテルの抜去をこころがけるべきで、必要であればカテーテルの入れ替えも考慮しなければならない。

また、呼吸循環系の管理に重点をおきがちであったために予期せぬ肝不全にて2例を失った。新生児期の肝血流は成人に比べ門脈系よりも肝動脈系に多く依存しているとされ、大動脈縮窄症や左心低形成症候群などの左心低形成型の心奇形においては、肝血流の減少により広範な肝細胞壊死をきたす率の高いことが示されている⁹⁾。また、高カロリー輸液は新生児に対する至適アミノ酸組成や適切な投与カロリーなど不明の点が多く¹⁰⁾、さらに、重症心不全症例に対しては自由水をきりつめるあまりに高濃度の溶液が投与される傾向にある¹¹⁾。したがって、今後は、投与薬物や補液内容はより慎重に選択し、血圧低下の著しい症例には肝不全の発生を念頭においた厳重な管理が必要と思われる。

全体の死亡率は他の報告に比べて¹²⁾高くはないが、これは総肺静脈還流異常症など開心術を必要とする症例が少なかった事、左心低形成症候群などの致死性症例が少なかった事などによると思われる。

今後は、これらの経験を充分にいかして術前術後管理の向上に一層の努力を払いたいと考えている。

ま と め

以上、乳児期の緊急心臓血管手術症例について、術前術後の合併症を検討し、その原因と対策について考察した。

(本論文の要旨は、1987年国際心臓血管麻酔学シンポジウム(神戸)で発表した。)

文 献

- 1) LaMont, J. T., Isselbacher, K. T.: Postoperative jaundice. *N. Engl J Med* 288:305-307, 1973.
- 2) 瀬瀬 顕, 角 秀秋, 安井久喬: 新生児, 乳児早期における緊急心臓血管手術の検討, *日本心臓血管外科学会誌* 13:208-210, 1984.
- 3) Ehrenwerth, J., Sorbo, S., Heckel, A.: Transport of critically ill adults. *Crit Care Med* 14:543-547, 1986.
- 4) Bove, E. L., Behrendt, D. M.: Open heart surgery in the first week of life. *Ann Thorac Surg* 29:130-134, 1980.
- 5) Turley, K., Tucker, W. Y., Ebert, P. A.: The changing role of palliative procedures in the treat-

- ment of infants with congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:194-201, 1980.
- 6) Bove, E. L., Bull, C., Stark, J., et al.: Congenital heart disease in the neonate: results of surgical treatment. *Arch Dis Child* 58:137-141, 1983.
- 7) Sdiq, H. F., Devaskar, S., Keenan, W. J., et al.: Broviac catheterization in low birth weight infants: incidence and treatment of associated complications. *Crit Care Med* 15:47-50, 1987.
- 8) Donowitz, L. G.: High risk of nosocomial infection in the pediatric critical care patient. *Crit Care Med* 14:26-28, 1986.
- 9) Shiraki, K.: Hepatic cell necrosis in the newborn. *Am J Dis Child* 199:395-400, 1970.
- 10) 小泉武宣: 未熟児における高カロリー輸液, *小児外科* 16:143-149, 1984.
- 11) 広瀬 一, 小川 実, 川島康生: 小児心臓手術後の輸液および栄養, *小児外科* 15:51-56, 1983.
- 12) 佐井義和, 杉本 久, 大住寿俊, ほか: 小児緊急心臓手術の麻酔管理, *日本臨床麻酔学会誌* 7:226-233, 1987.

* * * * *

* * * * *

* * * * *

Perioperative Complications and Mortality in Emergency Cardiovascular Surgery in Infants

Isao Nakamura*, Katsuyuki Katayama*, Shigeo Kaseno*
Osamu Kenmotsu*, Mitsuo Ueda**, Hiroshi Takeya**
and Kazuhiro Myoujin***

* Department of Anesthesiology, Hokkaido University School of
Medicine, Sapporo 060

** Departments of Anesthesiology and *** Cardiovascular Surgery,
National Sapporo Hospital, Sapporo 003

A retrospective analysis of hospital courses of 27 infants underwent emergency cardiovascular procedures at the National Sapporo Hospital during current 28 months was made in order to evaluate perioperative complications and mortality. Patients aged between two days and four months. The average weight was 3825 g. Closed procedures such as shunt procedures were performed in 21 cases and open heart procedures were done in 6 cases. Preoperative complications were seen in 9 out of 27 cases (33%). They included icterus (4 cases), acute renal failure (2), cardiogenic shock (2), atelectasis, convulsion, and pericardial effusion. Postoperative complications were observed in 14 cases (52%). Major complications were sep-

sis (3), hepatic failure (2), tension pneumothorax, and pericardial effusion, while minor ones included wound infection (2), atelctasis (2), phrenic nerve palsy (2), and liver dysfunction. Most of these complications were successfully treated, but two infants with hepatic failure died. Three cases of catheter related sepsis were properly treated with catheter removal and appropriate antibiotics. Over all mortality rate was 30% (8 out of 27). In order to decrease mortality it should be emphasized that early nutritional support and aggressive surveillance for treatable complications and nosocomial infections are indicated for these patients.

Key words: emergency cardiovascular surgery, perioperative complications, infants