

非チアノーゼ先天性心奇型に対する 直視下心臓手術の成績

聖フランシス病院 (ニューヨーク)

鄭 煥 陳

原稿受付昭和35年8月26日

THE DIRECT VISION INTRACARDIAC CORRECTION OF CONGENITAL ACYANOTIC HEART ANOMALIES WITH THE AID OF PUMP OXYGENATOR

by

HUAN-CHEN CHENG

St. Francis Hospital and Sanatorium Roslyn, New York, U. S. A.

The experiences of open heart surgery with the aid of extracorporeal circulation in 15 cases of atrial septal defect, 15 cases of ventricular septal defect and 5 cases of pure pulmonary stenosis were reported.

The pump oxygenators which were employed in all of these cases were Kay-Cross Rotating disk oxygenator and De-Bakey Roller Pump. The high flow rates of 90-100 cc/kg/min. were employed, and the occlusions time were ranged from 8 to 44 minutes.

There was only one operative mortality among these 35 cases, and all of the others were cured and improved.

The complete heart block were experienced postoperatively in 2 cases of V. S. D. and 4 cases of A. S. D. and have persisted untill today in 2 cases of V. S. D. and one case of A. S. D.. However no clinical symptom is found in these 3 cases.

The reopening of shunt was experienced in one case of V. S. D..

1954年, Lillehei¹²⁾ が交叉循環により, 第1例の open heart surgery に成功し, 続いて Kirklin⁶⁾ が人工心肺による8例のopen heart例を報告して以来, 心内手術は次第に安全率の高いものとなり, 7, 8年前までは, 全く治療の方法のなかつた先天性の心奇型は, 今日では僅かな危険率を以つて外科的に矯正し得る様になり, その成績は年々向上の一途を辿りつゝあると共に, その手術症例も年と共に増加している。

St. Francis Hospital & Sanatorium で, 1959年度に行われた open heart の症例は73例に達するが, その中, 心室中隔欠損, 心房中隔欠損 (二次口欠損),

肺動脈狭窄の35例では, 僅かに1例の死亡と云う優秀な成績を収めたので, その成績を報告し, 検討を加えて見たい。

人工心肺装置: 使用した人工心肺は Kay Cross の Rotating disk oxygenator 及び DeBakey 型 Roller pump である。

普通90lbs以上の患者には, 長さ52.5cm, convoluted disks 99枚, 血液容量3,000ccの大型 oxygenator を使用し, 体重30~90lbsの患者は長さ42.5cm, convoluted disks 77枚, 血液容量2,500ccの中型を, 体重30 lbs以下の小児では長さ 32.5cm, straight disks 57枚, 血液

容量 2,000ccの小型の oxygenator を使用した。

脱血方法は gravity drainage により直接oxygenator に導き、冠動脈からの出血は、pump により、貯血槽に導き、Filterを通して、回収例用した。

送血用カニューレ挿入は全例股動脈を使用し、脱血用カテーテルは右心耳より大静脈に挿入した。流量は90~100cc/kg/min の大流量を使用し、血圧70~85mm Hg を維持した。又体外循環中の酸素飽和度は常に98%以上であつた。

ヘパリンの使用量は通常 3 mg/kg で、その中和には、4.5mg/kg の硫酸プロタミンを点滴静注した。血流遮断時間は、心房中隔欠損例では最短13分、最長22分に及び、心室中隔欠損例では最短15分、最長40分、肺動脈狭窄例では8分から44分に及んだ。又、血流遮断中、任意心搏停止法は使用しなかつた。

手術方法：通常第4肋間胸骨横断両側開胸術を使用した。子供の場合には、胸骨正中切開を行なつた。欠損の縫合はatraumatic black silk No. 000の結節縫合で行なつたが、心室中隔欠損の1例に於いて、欠損の大きさが直径2.5cmに及びivalon patchの使用を必要とした。心房壁並びに心室壁の閉鎖は普通、連続縫合で行なつた後、結節縫合を追加した。

肺動脈狭窄症に対しては、弁膜性のものに対しては、肺動脈経由で直視下に狭窄弁の切開を行ない、infundibular type のものに対しては、右心室経由で狭窄部を剪除した。

症 例

表1の如く、心房中隔欠損(二次口欠損)15例、心室中隔欠損15例、肺動脈狭窄5例、計35例に対し、夫々直視下に欠損の閉鎖及び狭窄の切開を行ない、僅かに心室中隔欠損例の1例が死亡したのみで、全例、全治並びに著明な軽快を認めた。年齢は25才~49才である。

肺動脈高血圧を示したものは表1の如く、心房中隔欠損例では15例中4例心室中隔欠損例では15例中8例に及び、その中4例は75mm Hg 以上を示したが、術中並びに術後の経過は正常圧のものと特別の差異を示さなかつた。

死亡した心室中隔欠損の1例は4才の男子で、遮断時間35分で、術中は順調に経過したが、術後心不全に陥ち入り、術後急性肺水腫を惹起し、術後3時間で心搏停止し、2時間に及ぶ蘇生術に拘わらず、術後5時間で死亡した。術前は肺動脈圧35/15mmHgで心不全も

Table 1 Results of Open heart Surgery on Interventricular Septal Defect, Secundum type Interventricular Septal Defect, and Pulmonary Stenosis Cases

Diagnosis	No. of cases	Age (Years)	With Pulmonary Hypertension			With Normal Pul. Pressure	Symptomatic	Perfusion Time (Mins.)	Cured or Improved	Death
			Under 50mm Hg.	Betw. 50-75mm Hg.	Above 75mm Hg.					
Interatrial Septal Defect (Secundum Type)	15	2½-49	2	2	0	11	4	13-22	15	0
Interventricular Septal Defect	15	3-16	4	0	4	7	10	15-40	14	1
Pulmonary Stenosis	5	8-19	0	0	0		5	8-44	5	0

Table II Post-operative Complications After Closure of Interventricular Septal Defect

Complications	Patient Sex Age	Perfusion Time (Mins.)	Treatment	Result
Complete Heart Block	F 7	40	Isuprel	Persistent, Ventricular rate over 50 and free of symptom
Cardiac Failure	M 7	30	Digitalization	Recovered
Cardiac Arrest	M 4	35	Cardiac resuscitation	Expired 5 hours after operation
Complete Heart Block	F 8	24	Isuprel	Persistent, but free of symptom
Suspicion of residual Shunt	F 16	26	Cardiac catheterization will be repeated	

Table III Post-Operative Complications After Closure of Interatrial Septal Defect

Complications	Patient Sex Age	Perfusion Time (Mins.)	Treatment	Result
Complete Heart Block	F 2½	23	Isuprel	Persistent, but Vent. rate 90-100/Min
Temporary complete Heart Block during Perfusion	M 15	17½	Isuprel	Reverted to regular sinus rhythm after Isuprel was given
Temporary complete Heart Block during Perfusion	F 9	15	Isuprel	Reverted to regular sinus rhythm after Isuprel was given
Temporary complete Heart block	M 3½	20	Isuprel	Reverted to regular sinus rhythm few hours after operation

なく、一般状態も良好であつた。又体外循環中も順調に経過したが、術後の心不全並びに急性肺水腫の原因については不明である。

その他の術後合併症としては、complete heart block を起したのが、心室中隔欠損15例中2例、心房中隔欠損15例中4例に認められ、この内心室中隔欠損の2例は、isuprelの投与、pacemakerの使用に拘らず、何れも、治癒しなかつたが、心室搏動は50以上で臨床的には無症状である(表2)。

心房中隔欠損の4例では、その内1例は種々の治療に対抗し治癒せしめ得ないが、心室搏動は90~100で全く無症状である。他の3例中1例は術後数時間で正常洞調律に復し、他の2例は isuprel 投与により洞調律に復した(表3)。

肺動脈狭窄の5例では、全く合併症を認めず、極めて順調に経過した。

一般に、人工心肺使用後は、合併症として、出血傾向、acidosis、低血圧等挙げられるが、吾々の症例では、人工心肺使用による特別の副作用と考えられる合併症を示した症例は1例もなく、血液の普通検査及び

化学的検査によつて異常所見を認めたものはなかつた。

尚、心室中隔欠損の1例に、術後収縮期雑音が消失せず、欠損の再開が疑われ、近く心カテーテル再検査を要する1例がある。

考 按

心室中隔欠損の手術死亡率については年々向上しつつあるが、Lam et al⁹⁾は人工心肺使用、アセチルコリンによる任意心搏停止法による53例中、17例の死亡、死亡率32%と報じ、Cooley³⁾等は130例中18.4%の死亡で、肺動脈圧が動脈圧の50%以下の症例では死亡例がなく、死亡例はすべて肺動脈圧が動脈圧の50%以上の症例であつたという。Kay⁵⁾等は22症例中、右心室圧が80mm Hg以下の16例には死亡例がなく、死亡例6例の平均右心室圧は95.6mm Hgであつたと云う。Lillehei¹³⁾の最近14例では死亡例がなく、200例の全例中¹⁴⁾計10%の死亡で、中等度の肺動脈圧亢進例では2%、重症の肺動脈圧亢進例では15%の死亡率である。

これ等の成績と比較しても、吾々の成績は15例中1例の死亡で極めて良好な成績と云うことが出来る。

心房中隔欠損に対する直視下手術は Lewis and Taufic¹¹⁾が1953年、低体温によりその閉鎖手術に成功して以来、低体温による多数の成功例が報告されている。特に二次口欠損に対する手術成績は極めて良好である。手術死亡率についてはLewis¹⁰⁾は一次口欠損3例を含め63例に対し低体温による直視下手術を行ない、6例の死亡、9.5%の死亡率と報じ、Swan¹⁶⁾も同じく低体温により100例中93例に成功している。Cooley²⁾は4例の二次口欠損を含め、27例に人工心臓により直視下手術を行ない、50才、42才の重症例の2例を失っているのみである。又、日本に於いても榊原及び福慶は夫々低体温により前者は22例の中7例の死亡、後者は13例無死亡と云う良好な成績を収め、更に木本⁴⁾は脳灌流法により、47例中死亡1例という優秀な成績を収めている。又Kirklin⁹⁾等によるatrial well法も極めて良好な成績(71例中3例死亡)を収めている。

斯くの如く、一般に心房中隔欠損の手術は、二次口欠損に関する限り、成績は良好であり、且つ、遮断時間も短かくてよく、又心室細動の危険も、心室に直接侵襲を加える場合と異り、著しく少ないので、人工心臓は準備が面倒と云う点もあつてか、低体温による報告例が多い様である。然し、吾々の症例が示す通り、22分に及ぶ遮断時間を要する場合もあり得るのであつて、人工心臓の方がより安全であることは自明のことであろう。

直視下による肺動脈狭窄の手術成績も一般に良好で、Blount et al¹⁾によれば、低体温による38例中5%の死亡率という。一般に肺動脈狭窄のみの症例は少なく、大半は他の中隔欠損との合併症例であるが、吾々の5症例は純型の肺動脈狭窄症例である。特にinfundibular typeのものでは吾々の症例の如く、遮断時間44分を要するものがあることは注意を要する処である。

結 論

(1) 1959年度一年間の St. Francis Hospital & Sanatorium に於ける人工心臓による先天性奇型非チアノーゼ群に対する直視下手術例は計35例で、内訳は心室中隔欠損15例、心房中隔欠損15例、純型肺動脈狭窄5例である。この中、死亡は僅かに術後急性肺水腫による、心室中隔欠損症の1例である。

(2) 使用した人工心臓は、Kay Cross の Rotating Disk Oxygenator と DeBakey の Roller pump で流量は 90~100cc/kg/min の大流量を使用し、遮断時間は最短 8 分、最長 44 分である。

(3) 術後合併症としては、complete heart block が心室中隔欠損の 2 例、心房中隔欠損の 4 例に認められ、その中心房中隔欠損例の 3 例は治癒したが、他は術後今日まで持続している。然し、何れも無症状である。尚、術後閉鎖欠損口の再開を疑わしめる 1 例がある。

(4) 人工心臓を使用したためと思われる合併症を示したものは 1 例もなく、術後の血液所見、化学的検査成績等正常であつた。

(5) 以上の成績は、諸家の報告と比較しても極めて良好な成績と考える。

文 献

- 1) Blount, S. G., Van Elk, J., Balchum, O. J. and Swan, H. : Valvular pulmonary stenosis with intact ventricular septum ; clinical and physiologic response to open valvuloplasty. *Circulation*, 15, 814, 1957.
- 2) Cooley, D. A., Latson, J. R. and Keats, A. S. : Surgical considerations in repair of ventricular and atrial septal defects utilizing cardiopulmonary bypass. *Surgery*, 43, 214, 1958.
- 3) Denton A. Cooley. : Current status of surgical treatment of ventricular septal defect. *Diseases of the Chest*. 35, 651, 1959.
- 4) 木本誠二, 杉江三郎 : 心臓外科, 外科診療, 2 : 1, 昭和35による引用
- 5) Kay, E. B., Sambhi, M. P., Nogueira, C and Zimmerman, H. A. : Treatment of ventricular septal defects, *J. A. M. A.* 165, 2168, 1957.
- 6) Kirklin, J. W., Dushane, J. W., Patrick, R. T., Donald, D. E., Hetzel, P. S., Harshbarger, H. G. and Wood, E. H. : Intercardiac surgery with the aid of a mechanical pump oxygenator system (Gibbon Type). Report of 8 cases, *Proc. Mayo Clin.*, 30, 201, 1955.
- 7) Kirklin, J. W., Ellis, F. H. Jr., and Baratt-Boyes, B. G. : The Technique for Repair of Atrial Septal Defects Using the Atrial Well. *Surg. Gynec. & Obst.*, 103, 646, 1956.
- 8) 福慶逸郎 : 直視心臓内手術のための低体温法, 臨床と研究, 37, 621, 1960.
- 9) Lam, C. R., Gahagan, T., Sergeant, C. K. and Green, Z. : Experiences in use of car-

- dioplegia (induced cardiac arrest) in the repair of intraventricular septal defects. *J. Thoracic Surg.* **34**, 509, 1957.
- 10) Lewis, F. J., Winchell, P. and Bashour, F. A. : Open Repair of atrial septal defects, *J. A. M. A.* **165**, 922, 1957.
 - 11) Lewis, F. J. and Taufic, M. : Closure of Atrial Septal Defects with the aid of Hypothermia; Experimental Accomplishments and the Report of One successful Case. *Surgery*, **33**, 52, 1958.
 - 12) Lillehei, C. W., Cohen, M., Warden, H. E. and Varco, R. L. : The direct vision intercardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circulation. *Surgery*, **38**, 11, 1955.
 - 13) Lillehei, C. W. : Modern Concepts Cardiovasc. Dis. **27**, 441, 1958.
 - 14) Lillehei, C. W. : Cited by Friedberg, C. K. *Progress in Cardiovasc. Dis.* **1**, 17, 1958.
 - 15) 榊原仟他 : 各種心臓手術の遠隔成績について, *臨床と研究*, **34**, 127, 昭32.
 - 16) Swan, H., Davies, D. H. and Blount, S. G. : Atrial septal defect secundum. Observations on 100 patients treated by open operation. *Boston, Proc. Am. A. Thoracic Surg.* (May) 1958.

訂 正

第29巻 4号中 下記を御訂正下さい

931頁 右列上から三行目

これは特に肋膜直下に多と認められ

を これは特に肋膜直下に多く認められ

941頁 右列下から二行目

気管動脈には

を 気管静脈には

第29巻 5号中 下記を御訂正下さい

1266頁 右列上から19行目

喰→食