

Senning 및 Mustard 수술후 장기성적*

서 경 필** · 노 준 량** · 김 용 진** · 이 영 탁**

- Abstract -

Late Results of the Senning and Mustard Operations for TGA in Children

Suh Kyung Phill, M.D.** , Rho Joon Ryang M.D.**
Kim Yong Jin, M.D.** , Lee Young Tak, M.D.**

We scrutinized the 64 cases of TGA and Taussig-Bing anomaly who underwent Senning and Mustard operations from Jan. 1981 to May 1988. The ratio of male to female was 45; 19, and the age at operation varied from 2 months to 18 years(mean 18.9 ± 32.9 months). The in-hospital mortality was in 24 cases(37.5%) and the major causes were myocardial failure and congestive heart failure associated with arrhythmias. The risk factors for hospital mortality were complex TGA, prolonged bypass time and high postoperative CVP. In addition, mortality increased during the first year the procedure was used. Late mortality occurred in 6 cases and the major causes was congestive heart failure, and there was not any significant risk factor noted in late mortality.

Early arrhythmia developed in 37.5%, all of which were transient and self limited, and 7 cases of early mortality were related to the arrhythmias. Late arrhythmias developed in 8 cases, but 7 cases were transient. One case died with junctional tachycardia. Of significance the one case that died late by arrhythmia had a similar junctional tachycardia in the early postoperative period.

The survival rate in all cases disregarding initial in-hospital mortality 1YSR 89.8% and 5YSR 84.3%, but because of short duration of follow up this is not significant.

We concluded that early hospital mortality could be decreased by operating at an earlier age and by adjusting the appropriate operation method.

서 론

대혈관전위증에 대한 심방내교정술이 처음으로

- * 본 논문은 1988년도 서울대학교 병원 임상연구비의 일부 보조에 의한 것임.
- * 본 논문은 1988년도 제 32차 대한순환기학회 추계 학술대회에서 구연하였음.
- ** 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실
- ** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Seoul National University
1988년 12월 3일 접수

Senning(1959)에 의해서 실시된 이후 Mustard(1964)에 의하여 자가심낭막이나 인조첨포 등을 이용한 심방내교정술이 개발되어 그 수술기법 등이 간편함에 따라 1960년대와 1970년초까지 일반적으로 널리 이용되었다. 그러나 영유아시기에 인조물질이나 비혈관심낭막을 심낭내에 사용하면 전신혈관류와 폐정맥환류부위에 협착이 일어나고(Mazzei, 1971), 또한 환자의 성장에 따라 심방 발육이 불가능하며, 후에 섬유화축되어 용적이 줄어드는 단점들이 노출되었고, 술후에는 우심실수축능력의 저하(Hagler, 1979), 삼첨판쇄부전

등의 부작용이 많이 보고되었다.

이에 따라 Quaegebeur, Brom 등(1977)은 Senning 술식을 변형하여 부활시켰으며, 그후 다시 이 방법이 널리 유행되었다. 또한 인조첨포나 심낭막을 사용하지 않거나 Mustard에 비해서 적게 사용함으로써 심방의 수축기능을 유지하고 술후 심방발육도 가능한 장점이 있다. 또한 Mustard술식에 반하여 전신혈관류나 폐정맥환류부위의 협착도 적게 일어나며(Quaegebeur, 1977; Parenzan, 1978), 많은 저자들에 의해서(Turina, 1980; Rubay, 1987) 조기(3개월 이내) Senning 술식시의 좋은 결과가 보고된 바도 있다. 그러나 Mustard술식도 수술기법이 쉽고 영아기에 Blalock-Hanlon 심방중격절제술이나 중격절개술(septostomy)을 받은 환자에서 심방중격조직이 적을때에 유리하여(Trusler, 1980) 아직도 많은 이들에 의해서 이용되고 있다. Trusler(1980) 등은 심실중격결손증이 없는 대혈관전위증환자에서 Mustard 술식후에 양호한 결과를 발표하기도 하였다. 그러나 이 두가지 심방내교정술은 우심실과 삼첨판을 전신혈류계에 사용한다는 큰 단점이 있어 장기적인 예후와 결과를 확실할 수 없는 것이다. Jatene 등은(1979) 대혈관전위증에서 양대혈관을 교환하는 수술기법을 성공시켰으며, 좌심실이 전신혈류계에 이용되고 동방절제와 심방내전도로의 손상이 적은 장점이 인정되어 이후 널리 이용되었으며, 그 결과 또한 양호하다.

본 연구는 1981년 1월부터 1988년 5월까지 실시한 Senning 술식 및 Mustard술식 총 64례를 검토하여 조기 및 만기 결과를 분석하고, 그 변화를 관찰하여 예후 및 위험인자를 파악하고자 한다.

연구대상 및 방법

1981년 1월부터 88년 5월까지 6년 5개월간 총 64명이었으며, 남·여의 비율은 45:19로 남아가 많았다. 수술당시 환자들의 연령은 2개월에서 18세사이의 분포로 평균 18.9±32.9개월, 체중은 평균 7.49±3.50kg, 체표면적은 평균 0.37±0.12m²이었다(표 1).

연령분포를 보면 3개월이내 2례, 4개월~12개월이 39례, 13개월~24개월이 12례, 25개월~36개월이 4례, 37개월~48개월이 4례, 49개월 이후가 3례였다.

각 연도별 수술례는 그림 1과 같고, 수술당시의 연도별 평균연령은 그림 2와 같으며, 시간이 흐름에 따라 연령이 약간 감소하는 추세를 보이거나 아직도 1세 이상

Table 1. Total patient

Total No	64 cases
Male: Female	45: 19
Age(months)	18.9±32.9(2-216)
B/Wt(Kg)	7.49±3.50
BSA*(m ²)	0.37±0.12
Duration	1981.1-1988.5

* Body Surface Area

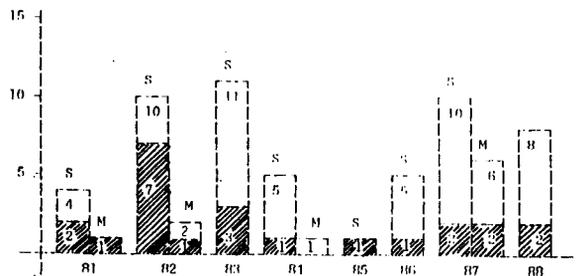


Fig. 1. Annual distribution of all patients S: Senning operation M: Mustard operation. black line; hospital mortality

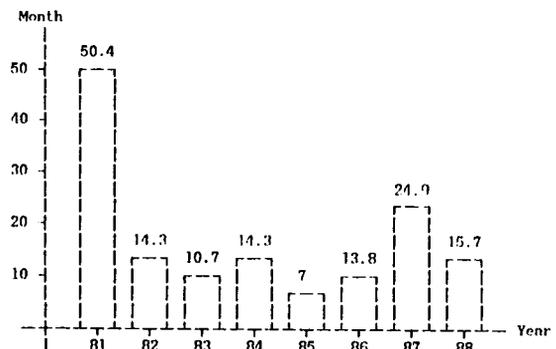


Fig. 2. Annual mean age at operation

이 대부분이다.

교정술전에 시행되었던 고식적 술식으로는 28례에서 시행되었으며, 심도자술시의 Rashlekind식 심방중격절개술이 24례로 가장 많았고, 폐동맥교약술이 2례, 대동맥교약성형술 및 동맥관개존증 절찰술이 1례, 변형 Blalock-Taussig 문합술이 1례 있었다(Table 2).

해부학적구조로 분류하여보면(Table 3) 대혈관전위증에 정상심실중격이 25례로 이중 1례에서 폐동맥협착, 5례에서 동맥관개존증이 동반되었다. 36례에는

Table 2. Prior procedures to operation

	No.
Rashkind Atrial Septostomy	24
Pulmonary Arterial Banding	2
Coarctoplasty, PDA ligation	1
Mod B-T Shunt*	1

* B-T: Blalock-Taussig

대혈관전위증에 심실중격결손증이 동반되었는데 이중 9례에서 폐동맥협착, 5례에서 동맥관개존증이 동반되었다. 나머지 3례는 Taussig-Bing형의 양대혈관우심기시증이었고, 이중 1례는 대동맥교약증 및 동맥관개존증이 동반되었다.

수술방법에서는 Senning술식이 54례로 이중에서 고식적 Senning술식(Palliative Senning operation)이 13례였으며, 그 방법은 심실중격결손증을 그대로 두거나 Dacron포편으로 봉합한후 천공하였다. 천공을 한 경우는 4례에서 있었다. Mustard술식이 10례로 이중에서 고식적 Mustard술식(palliative Mustard operation)이 2례 있었다. Mustard술식에서는 13세와 18세된 환자가 있어 평균연령이 높았으며, 이를 제외하여도 Senning술식에 비하여 약간 높은 연령층이었다(Table 4,5).

수술은 Quaegebeur 등(1977)의 변형 Senning술식이 이용되었고, 이때 좌심방이(LA auricle)를 뒤집어서 부족한 심방중격에 봉합하는 방법(Levinsky,

Table 4. Types of operation

Operation	No
Senning Op	41
Palliative Senning	13
Mustard Op	8
Palliative Mustard	2

Table 5. Comparative Data

Operation	No	Age(month)	Wt(kg)	CPB time(min)
Mustard	10	75.1 \pm 88.4	10.9 \pm 7.3	155.8 \pm 46.0
Senning	54	13.5 \pm 11.7	7.19 \pm 2.5	142.1 \pm 58.1

* Contains 13 years, 18 years old patients

1981)이 21례가 있었다.

Senning 술식에서 정맥캐놀과는 우심방이(RA auricle)에 1개만 시행하여 전관류정지(total circulatory arrest)를 이용하거나 일부에서는 상하공정맥에 직접 정맥캐놀과 삽관시킨후 수술시행하였다. 전관류정지 후에 심폐기재가동시에는 전신혈환류를 좌심첨의 vent-line으로 유출시켰다. 심근보호방법으로는 4 $^{\circ}$ C로 냉각된 심정지액을 사용하였고, 국소냉각법을 병행하였다.

Senning술식에서 우심방은 sulcus terminalis의 수 mm 전면부위를 종방향으로 절개하고 심방중격은 사다리꼴로 도안하여 좌측폐정맥 앞쪽으로 연속봉합한 후 우심방절개의 외측편(lateral flap)을 승모판과 삼첨판 사이의 남아있는 심방중격에 봉합하면서 하공정

Table 3. Anatomic Analysis of All cases and Early and Late Death

	No	Hospital Death	Late Death
TGA+IVS*	19	5	3
TGA+IVS+PS	1		
TGA+IVS+PDA	5		
TGA+VSD	22	9	2
TGA+VSD+PS	9	6	1
TGA+VSD+PDA	5	4	
DORV			
Taussig-Bing Anomaly	2		
DORV(Taussig-Bing Anomaly) +COA PDA	1		
Total	64	24	6

* IVS; Intact Ventricular Septum

맥부위에서는 Eustachian valve와 관상정맥동(coronary sinus)을 절개하여 그 절편을 이용하였다. 관상정맥동은 폐정맥환류로에 위치하게 하였다. 우측폐정맥 기시부위의 좌심방을 종절개하고 일부에서는 우측폐정맥 사이에 횡절개를 가하여 단면을 넓게 하였으며, 우심방절개의 내측편(medial flap)을 봉합하고 좌심방절개의 외측편에 연결하면서 완성하였다. 우심방내측편의 단면을 넓게하기 위해서 횡절개를 추가하기도 하였다. 일부에서는 폐정맥환류로에 협착이 예상될 때에는 우측폐정맥직상부의 심낭막을 당겨서 우심방내편을 직접 봉합하였다.

심방중격 편(flap)을 도안시에 보충사용되었던 첩포의 종류는 Goretex 7례, 우심낭막 4례, 자가심낭막 2례 있었다(Table 6).

Table 6. Patch classification in all cases

Patch	Senning op	Mustard op	Total
Septal flap	20		20
Septal flap & LAA*	21		21
Autologous pericardium	2	4	6
Bovine pericardium	4	6	10
Goretex	7		7

LAA: Left Atrial Auricle

Mustard 술식에서의 정맥케놀라는 상하공정맥에 직접 시행하였고, 수술은 우심방절개 후에 심방중격을 삼첨판방향으로 약간 남겨놓으면서 절제해낸후 첩포를 바지모양으로 도안하여 상하공정맥의 혈환류를 승모판으로 향하게 봉합하였다. 봉합에 이용되지 않는 절개부위의 절단면은 수차례의 단순봉합으로 심근노출을 방지하였다. 수술에 사용되었던 첩포의 종류는 자가심낭막이 4례, 우심낭막이 6례이었다.

전체환자의 평균심폐기 가동시간은 143.9 ± 48.9 분, 대동맥 차단시간은 110.5 ± 38.3 분이었고, 42례에서 전 관류정지시켰는데 소요시간을 41.7 ± 17.5 분이었고, 이때 직각온도는 $15^\circ \sim 18^\circ$ 로 하였다.

고식적방법에서의 연령은 4개월에서 13세까지였으며, 평균 26.4 ± 38.6 개월이었다. 연령별분포는 고식적 Senning 술식에서 3개월~6개월이 4례, 7개월~10개월이 3례, 11개월~24개월이 3례, 24개월 이후가 3례였고, 고식적 Mustard 술식의 2례는 각각 13개월,

Table 7. Age Distribution in Palliative operation

Age(month)	Palliative Senning	Palliative Mustard
1-2	0	
3-4	4	
7-10	3	
11-24	3	1
24 ↑	3	1
Total	13	2

Table 8. Early Mortality Rate

Operation	No	%
Senning op.	17	41.5
Palliative Senning	3	23.1
Mustard op	4	50.0
Palliative Mustard	0	0
Total	24	37.5

Table 9. Causes of the Early Hospital Mortality

Low output, myocardial failure	11
Dysrhythmia with/without CHF	7
Obstruction	3
Infection	2
Pulmonary hypertensive crisis	1

13세이었다(Table 7).

폐동맥협착은 대부분 판막성이거나 경미하였고, 판막절개술로 교정이 가능하였다.

결 과

1. 조기사망례

수술후 1개월이내 사망하였던 경우를 조기사망례로 하였으며, 총 24례로 전체환자의 37.5%이었다(Table 8).

우선 조기사망례의 원인으로는(Table 9) 심근부전 및 저심박출량이 11례, 수술후 부정맥 및 심부전동반이 7례로 이중 6례는 junctional tachycardia, 1례는 완전방실단락(complete A-V block)이었으며, 상공정맥환류 부분협착이 3례, 폐동맥고혈압위기(pulmonary hypertensive crisis)1례, 감염이 2례이었다.

수술방법에 따라 조기사망례를 분류하여 보면(Table 7) Mustard 술식에서 8례중 4례로 50%였으며, 고식적 Mustard 술식에서는 사망례가 없었고, Senning 술식에서는 41례중 17례 사망하여 41.5%, 고식적 Senning 술식에서는 13례중 3례가 사망하여 23.1%이었다.

초기수술년도 1981~1983년 간에는 28례중 14례 사망하여 50%였으며, 이후 1984년 부터는 36례중 10례 사망하여 27.8%이어서 초기 수술년도에 사망율이 높았다($P < 0.001$).

해부학적 구조별로는(Table 3) 정상심실중격의 25례중 5례가 사망하여 20%, 심실중격결손증이 있는 39례중 19례가 사망하여 48%이었다.

수술중에 소요되었던 심폐기가동시간은 조기사망군에서 평균 179.0±53.0분으로 생존군의 평균 128.0±6.5분보다 길었다($P < 0.001$).

또한 슬후 중심정맥압은 조기사망군에서 평균 24.0±8.7 cm H₂O이었고, 생존군에서 평균 18.5±4.54cm H₂O보다 높은 수치를 나타냈으며($P < 0.01$) 실제적으로 중심정맥압이 25cm H₂O 이상 유지되었던 8례중 6례가 사망하였다.

조기사망군의 수술당시의 연령은 평균 22.3±43.5개월이었고, 생존군에서 17.0±24.9개월이었으나 유의한 차이는 발견하지 못하였다.

2. 슬후 합병증

부정맥을 제외한 합병증으로는 대뇌손상에 의한 후유증이 2례 있었으나 모두 사망하였고 1례는 경미한 신경후유증으로 곧 회복하였으며, 종격동감염 1례와 대장천공 1례에서 모두 패혈증으로 사망하였고, 유미흉(chylothorax)이 2례 있었다.

Table 11. Late Death

No. of patients	6
Type of Cardiac lesion	TGA+IVS 3, TGA+VSD 2, TGA+VSD+PS 1
Age at Operation	9.4±7.3 month
Survival Duration	10.1±10.2 month
Causes of Death	Sudden junctional tachycardia 1 CHF 3 Pul. ven obstruction 1 Infection 1

Table 10. Operative complication

Complication	No
Severe neurologic sequale	2
Mild neurologic sequale	1
Infection	
mediastinitis, intestinal perforation	2
Chylothorax	2
Total	7

3. 만기 사망례(Table 11)

만기사망례는 6례로 이중 4례에서 1년 이내 사망하였으며, 나머지 2례는 슬후 24개월, 25개월에 각각 사망하였다. 수술당시의 평균연령은 9.4±7.3개월이었고, 평균생존기간은 10.1±10.2개월이었다. 6례중 3례는 정상심실중격이었고, 3례는 심실중격결손증을 동반하였다.

사망원인으로는 심부전이 3례로 이들은 심한 심실 수축능력의 감소와 삼첨판 폐쇄부전이 있었고, 감염에 의하여 1례 사망하였으며, 1례는 급작스런 junctional tachycardia의 발생으로, 1례는 폐정맥환류부의 협착으로 사망하였다.

수술방법에 따라서는 Senning 술식이 4례, 고식적 Senning술식 1례, 고식적 Mustard술식이 1례였다.

4. 부정맥

슬후 1주내에 발생하였던 부정맥은 제 1도 방실블록 4례, junctional tachycardia 10례, nodal rhythm 1례, 완전방실블록 2례, 방실해리(A-V dissociation) 2례, 심방세동 1례, junctional premature beat 1례, 방성부정맥(sinus arrhythmia) 3례였고, 부정맥으로 조기사망

한 예는 7례로 6례의 junctional tachycardia와 1례의 완전방실블록이었고, 나머지는 완전히 회복하였다 (Table 12). 만기부정맥은 8례에서 있었으며, 이 중 1례는 술후 25개월뒤에 junctional tachycardia로 사망하였다. 나머지는 방성부정맥과 제 1도 블록이 각 2례, 조기심실수축과 방성서맥 (sinus bradycardia)이 각 1례씩 있었으며, 7례 모두 일시적이었다 (Table 13).

5. 생존율 (Fig. 3,4,5)

전체 64례의 1년 이내 생존율은 56.5%였으며, 5년 생존율은 52.9%였다. 조기사망한 24례를 제외한 4례에서는 1년간 생존률이 89.8%이었고, 5년간 생존율은 84.3%이었다. 고식적 방법을 제외한 Senning 술식의 24례에서의 1년간 생존률은 92.0%, 5년생존율은 83.2%이었다. Mustard 술식 8례에서 조기사망한

Table 12. Early Arrhythmia

Arrhythmia	No	death
1 AV block	4	
Junctional tachycardia	10	6
Complete block	2	1
AV dissociation	2	
Atrial fibrillation	1	
Junctional premature beat	1	
Sinus arrhythmia	3	
Nodal rhythm	1	
Total	24(37.5%)	7

Table 13. Late Arrhythmia

	No	duration	results	initial rhythm*
Sinus arrhythmia	2	2 week, 5 years	transient	A-V dissociation junctional tachycardia
1 AV block	1	8 month	transient	PSVT
Ventricular premature beat	2	1 month, 34 month	transient	Sinus
Sinus bradycardia	1	1 month	transient	Sinus
Sinus tachycardia	1	5 month	transient	Sinus
Junctional tachycardia	1	1 month	death	Junctional tachycardia
Total	8			

* Initial rhythm occurred within 1 week after operation.

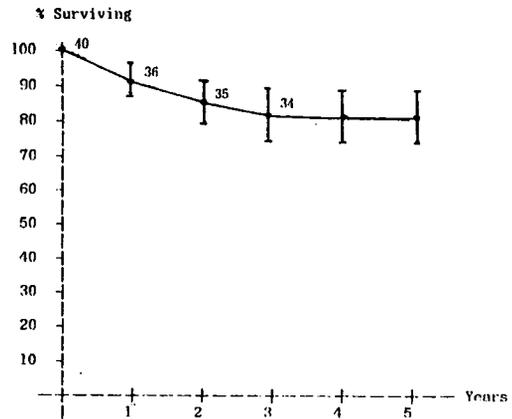


Fig. 3. Actuarial survival rates of patients who survived after operation.

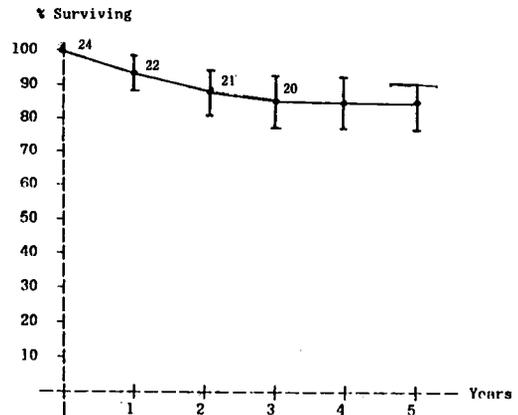


Fig. 4. Actuarial survival rates of patients who survived after Senning operation, except the palliative Senning operation.

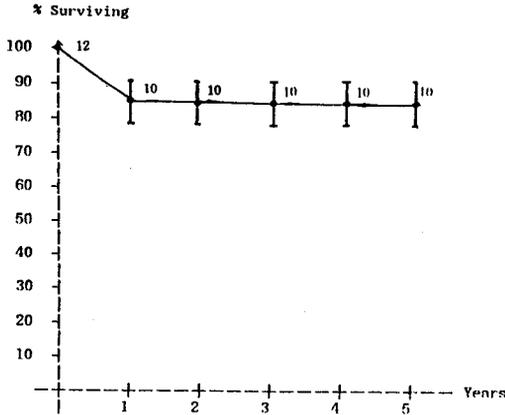


Fig. 5. Actuarial survival rates of patients who survived after palliative operation.

4례를 제외한 나머지 4례중에는 만기사망례가 없었다.

6. 재수술

술후 재수술례는 2례 있었으며, 1례는 정상심실중격인 대혈관전위증에서 Senning 술식 4년 후에 폐정맥환류부협착이 심해져서 재수술하였으며, 1례는 심실중격결손증이 동반된 전위증에서 술전 폐동맥 고혈압(폐동맥압 99 mmHg/전신혈압 100 mmHg)으로 고식적 Senning 술식 시행하였으나 술후 3개월뒤에 심도자술 시행한 결과 폐동맥압이 떨어져 봉합하였다.

7. 고식적수술의 변화 및 예후

평균폐동맥압은 술전에 72.1 ± 18.0 mmHg이었으며 전신혈압과의 비율이 평균 0.97 ± 0.16 으로 비슷하였으며, 혈중산소분압이 술전에 36.1 ± 4.8 mmHg에서 술후 67.3 ± 8.5 mmHg까지 상승하였다. 3례에서 조기 사망하였으며, 만기사망례중에는 고식적 Senning, Mustard술식에서 각 1례씩 술후 5개월, 2개월에 심부전과 대뇌손상의 후유증으로 사망하였다. 생존 10례 중 9례가 고식적 Senning술식으로 1례에서는 재수술하여 봉합(앞에 설명)하였으며, 3례에서 수술시에 심실중격결손부위에 점포봉합한 후 열창을 한 경우로 이중 1례에서는 술후 1~2년 사이에 자연폐쇄되었으며, 고식적 Mustard 술식 1례를 포함한 나머지에서는 심에코나 심도자술시행하여 여전히 높은 폐동맥압과 양측성단락(bidirectional shunt) 징후가 보여 관찰중에 있다.

많은 보고에서 대혈관전위증의 심방내교정술에 대한 결과가 초창기에 비해서 매우 양호해지는 실정이다. 본 연구에서도 초창기보다는 근래에 조기사망율도 적어졌고 결과도 양호해지는 편이나 아직도 높은 사망율을 유지하고 있으며, 구미의 초창기때의 사망율과 비슷한 실정이다. 따라서 조기진단 및 정확한 적응, 수술경험의 축적 등을 통하여 더 좋은 결과를 가져야겠다. 또한 근래에는 수술대상 환자의 연령이 낮아지고(Turina, 1988; Rubay, 1987; Turley 1978)정상심실중격인 경우에는 3개월 이내에 교정하여 아주 양호한 결과를 보고하였다(Turina, 1988). 사실 본 연구에서 초기에는 정확한 진단방법의 결여, 수술이나 체외순환 및 술후 관리 등의 경험부족으로 높은 사망율을 나타내었으며, 수술시기가 부적절한 예도 있었다.

조기사망군을 대상으로 분석하여보면 복합대혈관전위증에서 단순형보다 사망율이 높았으며, 이것은 초창기에 심폐기가동시간이 단순형보다 길어지고 심근보호방법 등의 문제와 부정맥의 발생빈도가 높아지는 것도 원인으로 생각된다. 대혈관전위증에서 심실중격결손이 있을 때에는 없을때 보다 폐혈관질환이 빨리 진행되는 것도 원인이 되겠고(Clarkson, 1976; Kirklin, 1986) 실제적으로 본 연구례에서는 폐동맥저항을 모든 예에서 검사하지는 못하였으나 일부 판막성폐동맥협착을 제외하고는 많은 예에서 폐동맥혈압이 전신혈압에 육박하는 정도였다. 고식적 수술방법이 많은 것도 이미 폐혈관질환이 진행된 경우가 많았기 때문이다. 따라서 앞으로는 초기에 정확한 진단과 장기간의 저산소증으로 오는 심근변화 및 전신발육부전을 예방하기 위해서 초기에 적당한 수술방법을 선택하여 해결하는 것이 좋겠다.

술후 소견으로는 체외순환이 길어질수록, 중심정맥압이 높을수록 조기사망례가 많았는데 특히 수술직후 중심정맥압을 25cm H₂O 이상 유지시켜야 전신혈압이 유지되는 경우는 상공정맥협착을 의심하여야겠다. 본례에서도 술후 중심정맥압이 25cm H₂O 이상되었던 환자 8례중 6례가 사망하였다. 그밖에 수술당시의 연령이나 수술방법에 따라서는 큰 차이는 없었다.

근래에는 대혈관교차술(arterial switch operation)

증례가 본 병원에서도 증가하여 수술방법에 대한 선택도 폭이 넓어졌으며, 연령이 어려도 태아기에 심한 저산소증의 영향으로 우심실의 섬유화 등이 진행되었을 때는 우심실부전이 오기 쉬우며 이때는 대혈관교차술이 유리하고(Coto, 1979), 유아기에 정상심실중격인 경우에는 심방내 교정술이 일반적으로 적용되며(Turina, 1988) 근래에는 영아기에 시행하기도 한다(DeLeon, 1984). 대혈관교차술에서는 보통 좌심실압이 유지되는 시기 때문에 정상심실중격인 경우에는 4주 이내, 심실중격결손이 있는 경우에는 늦어도 3개월 이내에 시행한다.

Quaegebeur(1977)에 의해서 Senning술식이 변형되어 다시 유행된 후에도 여러 사람들에 의해서 조금씩 변형되기도 하였다. Levinsky(1981) 등은 좌심방이를 뒤집어서 심방중격에 봉합하여 인조첨포를 사용하지 않았고, Rubay(1977) 등은 부정맥발생을 줄이기 위해서 우심방을 상공정맥부위에 봉합하기도 하였다. 그러나 Mastard 술식에서 부정맥방지를 예방하기 위하여 삼첨판과 상공정맥부위의 심방중격일부를 남겨놓았을 때에는(Trusler, 1980) 후에 섬유화증식되어 혈류장애를 유발하기도 하였다. Senning술식에서 폐정맥 환류부협착을 줄이기 위한 병변으로는 좌심방절개를 중격부위 가까이에서 시행한후 외측단면에 횡절개를 추가하며, 또한 인조첨포를 가능하면 사용하지 않고(Brom, 1979) 또 한가지 방법은 우측폐정맥상부의 심낭막을 우심방벽복개시에 이용하는 방법도 있다. 중격절편이 크면 오히려 폐정맥 환류부위로 팽출하여 혈류장애를 유발할 수도 있고, 작은 절편에서 술후 좌심방이 원형에 더 가까워진다(Brom, 1979). Mustard 술식에서 폐정맥환류부 협착은 주로 심방중격절제단면과 포편이 절단면에 유착하여 발생하며 따라서 수술시에 절단면의 봉합을 조심스럽게 하고 봉합에 이용되지 않는 단면은 몇번의 단순봉합으로 심내막의 연속성을 유지시켜야겠다.

수술후 재수술의 원인을 3가지 범주로 나누어보면(Turina, 1988) ① 상공정맥의 협착 ② Mustard 술식시의 배플, Senning 술식시의 폐정맥환류부 협착 ③ 전신혈류계의 방실판막 폐쇄부전으로 세분될 수 있겠다. 술후에 우심실이 전신혈류계의 좌심실 역할을 못하는 이유는 기본적인 구조나 심근섬유의 배열, 수축양상이 좌심실과 다르기 때문이다. Mee 등(1986)은 Senning이나 Mustard 술식후에 심한 우심실부전이 있을때 폐동맥교약술로 좌심실을 재훈련시키고 2차적

으로 대혈관교차술을 시행하여 좋은 결과를 얻기도 하였다. 본 연구에서도 추적중에 있는 환자중 경미한 삼첨판폐쇄부전이 있는 경우가 있으며, 앞으로 장기적 추적이 필요하다.

본 연구에서의 부정맥은 수술직후에 빈도가 높은편이었으나 술후 만기부정맥은 오히려 적은 편이었고, 부정맥에 의하여 인공심박동기를 사용한례는 없었으며, 특히 주목할 점은 만기부정맥이 발생하였던 환자중 4례를 제외하고는 수술직후에 부정맥을 경험하였던 것이다. 따라서 조기부정맥발생은 후에 다시 재발할 가능성이 높아진다고 볼 수 있겠다. 부정맥으로 조기사망하였던 환자도 수술직후 junctional tachycardia가 있었으며, 사망시에도 같은 부정맥이 발생하였다. 만기부정맥의 발생빈도가 낮은 원인으로서는 수술 직후 부정맥을 가졌던 환자의 많은 레에서 조기사망하였고, 또한 부정맥발생을 예방하기 위한 수술방법의 향상에 기인한다.

장기예후에서는 보통 복합형이 단순형보다 우심실부전이나 삼첨판막폐쇄부전 등이 많은데(Turina, 1988), 본 연구에서는 만기 사망례중 단순형과 복합형의 빈도에 차이는 없었고, 또한 심부전 등도 비슷한 비율로 발생하였다. 그 이유는 만기 사망례도 대부분 1년 이내에 사망하였으며, 추적기간이 짧은 것도 원인이 되겠다.

수술중에 사용되었던 포편의 종류에 따라서도 조기 사망례나 환류부협착, 부정맥발생빈도에 차이점은 없었다. 따라서 포편의 종류는 큰문제가 안될 것으로 보인다. 단 Mustard 술식시에 우심낭막(Bovine pericardium)을 사용하였던 6례중 4례가 사망하였으나, 사망원인이 혈류장애가 아니어서 의의는 없었다.

고식적 방법을 선택하였던 15례에는 대부분 폐동맥고혈압과 폐혈관질환이 진행된 상태였고, 일부에서는 술후 폐동맥혈압이 감소하였으며, 심실중격결손에 포편으로 봉합하고 열창을 낸 경우에서도 술후에 자연히 막히는 경우도 있었다. 따라서 앞으로 수술시에는 일단 심폐기가 동전에 혈류역학을 다시 검사하여 적응이 될 때에는 포편봉합을 하고 심박동이 시작될때 다시 폐동맥혈압의 정도에 따라 필요할 때에는 포편봉합에 열창을 내는것도 바람직하겠다. 고식적 방법후에 생존한 모든 레에서 산소분압이 술전 36.1mmHg에서 술후 67.3mmHg까지 상승하였고, 전신상태도 양호하여졌다. 반드시 추적중에 주기적인 검사방법을 통하여 폐동맥압이 떨어지는 경우에는 심실중격결손을 봉합하여야

졌다.

본 연구에서는 Senning술식과 Mustard술식에서 수술례의 차이로 술후 성적에 대한 비교가 안되며, 단지 그결과를 분석하는데 그쳤다. 또한 5년 생존률도 생존례가 대부분 근래의 수술례가 많아서 5년간 추적기간을 가졌던 경우가 많지 않았기 때문에 그 의미는 크지 않았다.

결 론

본 병원에서는 7년 5개월간 대혈관전위증 환자중 Senning 및 Mustard 술식을 받았던 64례를 검토하여 조기 및 만기결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조기사망율은 초창기수술년도에, 복합대혈관전위증에 많았고, 술후 심폐기 가동 시간이 길어질수록, 중심정맥압이 높아질수록 많았다. 그러나 연령이나 수술방법, 포편의 종류에 따라서는 차이점이 없었다.

2. 만기사망의 원인으로서는 심부전이 많았고 단순형과 복합형에 차이는 없었다.

3. 부정맥발생은 수술직후에 많았으나 만기 부정맥발생은 많지 않았다. 만기부정맥이 발생하였던 환자중에는 수술직후 부정맥을 경험하였던 경우가 많았다. 술후 부정맥으로 인공심박동기를 설치한례도 없었고, 만기부정맥발생환자 중에 1례를 제외하고는 일시적이었다.

4. 환류부협착이 있던 환자에서도 수술방법이나 포편의 종류에 따라서는 차이점은 없었다.

5. 5년 생존율은 84.3%였으나 추적기간이 더 필요하다.

REFERENCES

Arensman FW, Bostock J, Radley-Smith R et al: *Cardiac rhythm and conduction before and after anatomic correction of transposition of the great arteries. Am J Cardiol* 1983; 52, 836

Bjornstad PG, Tjonneland S, Semb BK: *Echocardiographic evaluation of atrial function after Senning and Mustard correction for transposition of the great arteries. Thorax* 1984; 39:114

Cobanoglu A, Abbruzzes PA, Freimanis I et al: *Pericardial baffle complications following the Mustard*

operation. J Thorac Cardiovasc Surg 87:371, 1984

Coto EO, Norwood WI, Lang P et al: *Modified Senning operation for treatment of transposition of the great arteries. J Thorac Cardiovasc Surg* 78:721, 1978

DeLeon VH, Hougden TJ, Norwood WI et al: *Results of the Senning operation for transposition of the arteries with intact ventricular septum in neonates. Circulation* 70(supp. I), 1984

Edwards, Edwards JE: *Pathology of the sinus node in d-transposition following the Mustard operation. J Thorac Cardiovasc Surg* 75:213, 1978

Hagler DJ, Ritter DG, Mair DD et al: *Right and left ventricular function after Mustard procedures in transposition of the great arteries. Am J Cardiol* 44:276, 1979

Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP et al: *Anatomic correction of transposition of the great vessels. J Thorac Cardiovasc Surg* 72:364, 1976

Levinsky L, Srinivasan V, Alvarez-Diaz F et al: *Reconstruction of the new atrial septum in the Senning operation. J Thorac Cardiovasc Surg* 81:131, 1981

Lewis AB, Lindesmith GG, Takahashi M et al: *Cardiac rhythm following the Mustard procedure for transposition of the great vessels. J Thorac Cardiovasc Surg* 73:919, 1976

Lindesmith GG, Stiles QR, Tucker BL et al: *The Mustard operation as a palliative procedure. Thorac Cardiovasc Surg* 75, 1971

Lindesmith GG, Stantin RE, Lurre PR et al: *An assessment of Mustard's operation as a palliative procedure for transposition of the great vessels. Ann Thorac Surg* 19:514, 1975

Martin TC, Smith L, Hernandez A et al: *Dysrhythmia following the Senning operation for dextro-transposition of the great arteries. J Thorac Cardiovasc Surg* 85L928, 1983

Mazzei EA, Mulder DG: *Superior vena cava syndrome following complete correction(Mustard repair) of transposition of the great vessels. Ann Thorac Surg* 11:243, 1971

Mee RBB: *Severe right ventricular failure after Mustard of Senning operation. J Thorac Cardiovasc Surg* 92:385, 1986

Mustard WT, Chute AL, Keith JD et al: *A surgical approach to transposition of the great vessels with*

- extracorporeal circuit. Surg 36:39, 1954*
- Okuda H, Nakazawa M, Imai Y et al: Comparison of ventricular function after Senning and Jatene procedures for complete transposition of the great arteries. *Am J Cardiol 1985; 530*
- Parenzan L, Locatelli G, Alfieri O et al: The Senning operation for transposition of the great arteries; *J Thorac Cardiovasc Surg 76:305, 1978*
- Park SC, Neches WH, Mathewa RA et al: Hemodynamic function after the Mustard operation for transposition of the great arteries. *Am J Cardiol 1983 51; 1514*
- Quaegebeur JM, Robmer J, Brom AG: Revival of the Senning operation in the treatment of transposition of the great arteries. *Thorax 1977, 32, 517*
- Rubay JE, Jaumin HP, Moulin Det al: Long-term follow-up of the Senning operation for transposition of the great arteries in children under 3 months of age *J Thorac Cardiovasc Surg 1987; 94:75*
- Senning A: Surgical correction of transposition of the great vessels. *Surgery 45:966, 1959*
- Southall DP, Keeton BR, Leanage R et al: Cardiac rhythm and conduction before and after Mustard's operation for complete transposition of the great arteries. *Br Heart J 1980; 43; 21*
- Trusler GA, Williams WG, Izukawa T et al: Current results with the Mustard operation in isolated transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg 80:381, 1980*
- Turina M, Siebenmann R, Nussbaumer P et al: Long-term outlook after atrial correction of transposition of the great arteries *J Thorac Cardiovasc Surg 1988, 95:828-835*
- Turley K, Ebert PA: Total correction of transposition of the great arteries *J Thorac Cardiovasc Surg 76:31 &, 1978*