

Ebstein기형의 임상적 고찰*

계명대학교 의과대학 소아과학교실

손성민 · 이상락 · 권태찬 · 강진무

계명대학교 의과대학 내과학교실

김기식 · 김윤년 · 김권배

= Abstract =

Clinical Study of Ebstein's Anomaly

Sung Min Sohn, M.D., Sang Lak Lee, M.D.,
Tae Chan Kwon, M.D. and Chin Moo Kang, M.D.

Department of Pediatrics, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

Kee Sik Kim, M.D., Yoon Nyun Kim, M.D. and Kwon Bae Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

Clinical features, laboratory and operative findings were reviewed in 10 cases of Ebstein's anomaly admitted to Dong San Hospital, Keimyung University during a 7½-year period from January 1982 to June 1989.

The following results obtained :

- 1) Exertional dyspnea(90%) and palpitation(30%) were the predominant symptoms, and cyanosis was documented in 2 cases among 10 patients.
- 2) Chest X-ray showed cardiomegaly in all cases, but cardio-thoracic ratio was above 0.6 in 4 cases.
- 3) Electrocardiograms showed RBBB in 4 cases, RVH in 2 cases, 1st degree AV block in 4 cases.
- 4) Echocardiograms and angiograms showed displacement of tricuspid valve in all cases.
- 5) Interatrial communication via atrial septal defect (5) and patent foramen ovale (5) was present in 10 cases (100%).
- 6) Operative findings of 5 cases showed abnormalities of septal leaflet in 5 (100%), posterior leaflet in 5 (100%), and anterior leaflet in 1 case (20%).

KEY WORD : Ebstein's Anomaly.

*이 논문은 1991년도 계명대학교 을종 연구비 및 동산의료원 조사 연구비로 이루어졌음.

후 압력과 혈중 산소 농도를 측정하였다.

서 론

Ebstein 기형은 1866년 Wilhelm Ebstein¹⁾이 19세 남자의 부검에서 처음 기술한 이래 삼첨판막의 선천성 기형중 가장 흔한 질환으로 알려져 왔으며, 전체 선천성 심장병의 0.5%를 차지하고 있고 대개 남녀 비는 같다^{2,5)}. 이 질환은 삼첨판막, 특히 후엽과 중격엽이 정상 위치보다 우심실 내측의 아래쪽으로 전위되어 기능적인 우심실의 크기가 감소되어 우심 수축의 기능 장애를 일으키는 것으로 삼첨판막의 폐쇄 부전증이나 드물게는 협착증을 일으키며 또한 심방 또는 심실 중격 결손등이 동반되어 다양한 임상 증세를 보인다^{6,7)}. 예후는 기형의 정도에 따라 다양하여 심한 심기형을 동반한 경우에는 소아기에 진단되어 일찍 사망할 수도 있으나 형태학적 기형이 경할 경우에는 정상 수명을 영위할 수도 있다⁸⁾. 우리나라에서는 청색증형 심질환중 본증은 드물게 보고되어 있으며 본증에 대한 임상적인 분석을 함으로서 진단 및 치료에 도움을 얻고자 이 연구를 시행하였다.

관찰대상 및 방법

1982년 1월부터 1989년 6월까지 계명대학교 동산의료원에 입원하여, 심에코도, 심도자술 및 심혈관 조영술을 시행하여 Ebstein 기형으로 확진된 10례를 대상으로 하여 연령, 성별, 증상, 검사소견, 수술소견에 대한 임상적 분석을 하였다. 환자의 연령은 3세에서 50세로 15세 미만이 5명, 20대가 4명, 40세 이상이 1명이었으며 성별로는 남자가 5명, 여자가 5명이었다. 심에코도는 Diasonic CV400을 사용하였으며 심도자 검사는 환자를 안정시켜 대퇴정맥과 동맥을 통해 카테터를 삽입

결 과

1. 임상 증상 및 이학적 소견.

운동시 호흡 곤란이 주 증상으로 9례(90%), 심계항진이 3례, 저산소성 발작이 2례 있었으며 이학적 소견상 청색증을 보인예가 2례(20%)이었다(표 1).

2. 검사 소견

1) 혈액학적 소견

혈색소치는 청색증이 있었던 예에서는 평균 17.3 g% 였고 청색증이 없었던 예에서는 평균 12.2g%이었다.

2) 흉부 X-선 소견

모든 예에서 심비대를 보였고 심흉곽 비율이 0.6보다 큰 경우가 10례중 4례이었다. 폐혈관 음영은



그림 1. The chest P-A showed enlargement of the heart & decreased vascular marking.

표 1. Symptom and sign

		No. of patients(%)
Symptom	DOE	9(90)
	Palpitation	3(30)
	Anoxic spell	2(20)
Physical finding		
	Cyanosis	2(20)

DOE : Dyspnea on exertion

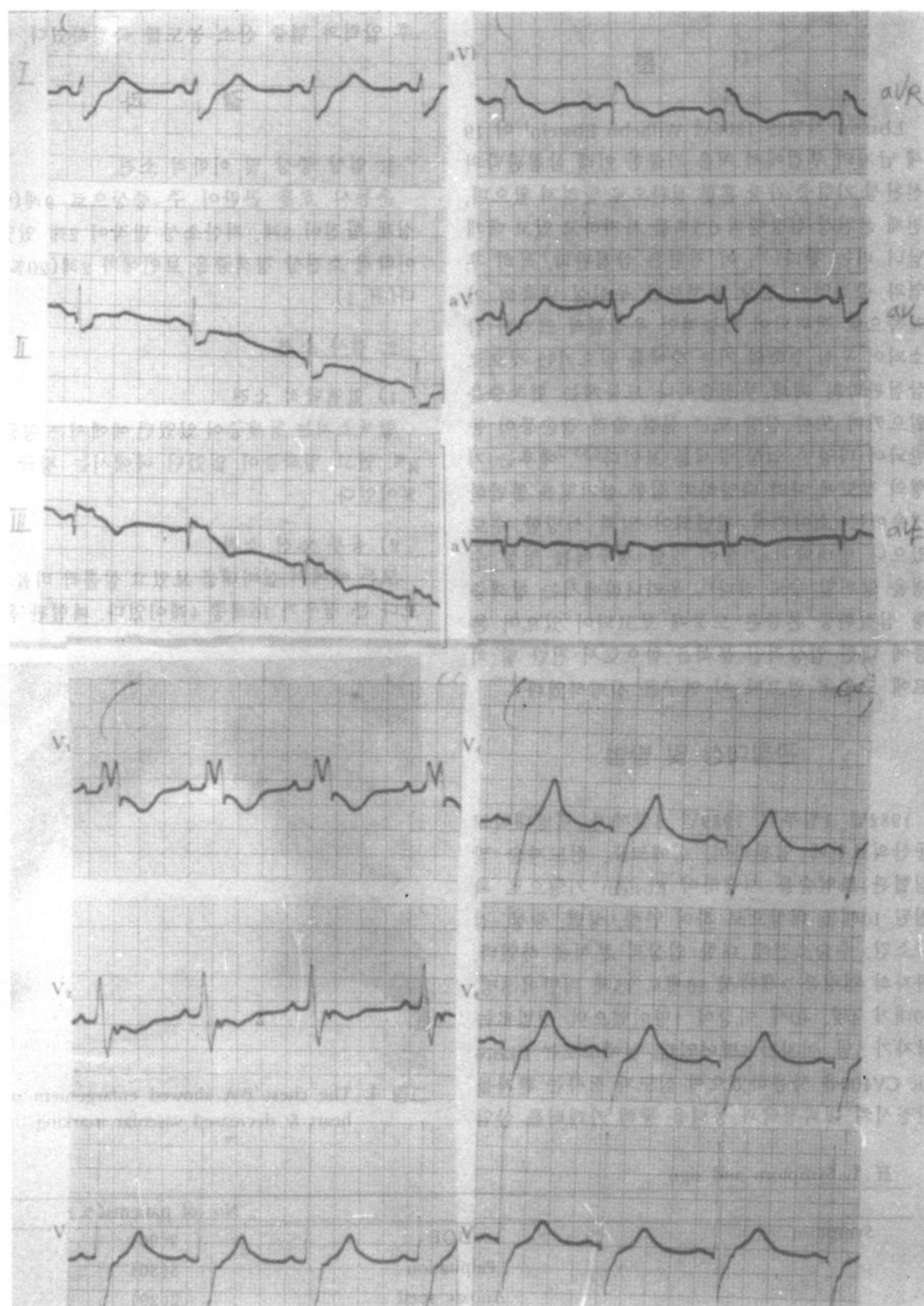


그림 2. The EKG showed complete right bundle branch block.

3례에서 감소되었다(그림 1).

3) 심전도 소견

동률동이 7례, 심방 세동이 2례, Junctional rhythm이 1례이었으며 우각차단이 5례로 이중 완전 우각차단이 4례이었으며 우측편위가 5례, 발작성 상심실성 빈맥이 1례, 1도 방실 전도장애가 4례, 우심실 비대가 2례이었다(그림 2, 표 2).

4) 심에코도 소견

모든 예에서 삼첨판막의 하방 전위가 관찰되었다. 이외의 소견으로는 우심방 또는 우심실의 확장, 심실 중격의 역행성 운동등 우심실 용적 과부하 소견을 동반하였다(그림 3).

5) 심도자술 소견

모든 예에서 심도자술을 실시하였으며 대동맥혈의 산소 포화도를 측정한 결과 8례에서 90% 이상이었으며 2례에서는 90% 미만이었다. 우심방 평균압은 7mmHg 이상으로 증가된 경우가 4례였

고 이들의 평균치는 8.3mmHg이었으며 6례에서는 정상이었다. 우심실 수축기압은 2례에서 증가되었고 7례에서는 정상 범위이었다(표 3).

3. 동반 기형

심방 중격 결손과 난원공개존이 각각 5례씩 동

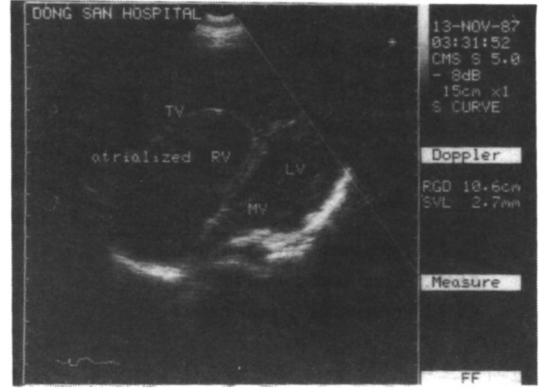


그림 3. Echocardiogram : The apical four chamber view revealed displaced tricuspid valve & atrialized right ventricle.

표 2. EKG finding

		No. of patients(%)
Rhythm	Sinus rhythm	7(70)
	Atrial fibrillation	2(20)
	Junctional rhythm	1(10)
QRS	RBBB Complete	4(40)
	Incomplete	1(10)
Axis	Normal	4(40)
	Right axis deviation	5(50)
	Left axis deviation	1(10)
PSVT		1(10)
1st degree AV block		4(40)
Hypertrophy	LVH	1(10)
	RVH	2(20)

RBBB : Right bundle branch block

LVH : Left ventricular hypertrophy

PSVT : Paroxysmal supraventricular tachycardia

RVH : Right ventricular hypertrophy

표 3. Cardiac catheterization finding

		No. of patients	Mean Pressure(mmHg)
Oxygen saturation	≥90%	8	
	<90%	2	
RA Pressure	Increased	4	8.3(7-12)
	Normal	6	1.5(0- 5)
RV systolic pressure	Increased	3	37(31-46)
	Normal	7	18(12-24)

RA : Right atrium

RV : Right ventricle

표 4. Operation

		No. of patients
Total cases		5
Operation finding (abnormal leaflet)	Septal	5
	Posterior	5
	Anterior	1
	Plication	5
Operation name		
	TVR	2
	TAP	2
	ASD, PFO, VSD	
	Closure	4
	Pacemaker	1
TVR : Tricuspid valve replacement		TAP : Tricuspid annuloplasty
ASD : Atrial septal defect		PFO : Patent foramen ovale
VSD : Ventricular septal defect		

반되었으며 심실 중격 결손이 2례에서 동반되었다.

4. 수술 소견

5례에서 수술을 시행하였고 모든 예에서 중격엽과 후엽의 기형이 있었으며 전엽이 침범된 경우가 1례이었다. 수술은 5례에서 심방화한 심실의 추벽성형술을 시행하였고 삼첨판막 치환술 2례, 윤 성형술을 2례에서 시행하였으며 심방 중격 결손 또는 난원공 폐쇄를 4례에서 시행하였으며 1례에서는 심박조율기를 시행하였다. 수술후 사망한 예는 없었다(표 4).

고 안

1866년 Wilhelm Ebstein이¹⁾ 본증을 처음 기술한 이래 1927년 Alfred Arnstein이⁹⁾ 비슷한 질환을 보고하면서 “Ebstein 병”이라 명명하였다. 심장 배형성중 삼첨판은 분리형성중(delamination) 과정에 의해 심실입구 내막으로부터 형성된다. Ebstein 기형은 이 과정의 변화에 의해 발생되며 우심실 구조 변형의 기전은 확실하지 않다^{10,11)}. 최근에 Anderson과 Lie¹²⁾는 심실 접합점(atrioventricular junction)의 발육불량에 의해 이 기형이 발생된다고 보고했다.

Ebstein 기형의 해부학적 변화의 기본은 주로 삼첨판막 중격엽과 후엽이 심실건륜으로부터 우심실쪽으로 하방 전위되어 우심실의 일부분이 심방화되며, 건륜에 붙는 전엽 또한 이상이 있어

크기가 크며 돛모양을 하기도 한다^{4,13)}. 중격엽과 후엽의 하방 전위도 약간 하방 전위하는 것으로부터 심하게 발육부전된 삼첨판이 심실벽과 융합된것까지 다양하며 중격엽이 더 심하게 손상되어 있다¹⁴⁾. 삼첨판막의 자유연은 유두근의 심건색에 연결되기도하나 trabeculum 입구 부위의 심실 내막에 융합되기도 한다. 때로는 교련부의 융합에 의해 삼첨판협착이나 병적 폐쇄를 일으켜 우심실을 두개의 비교통성 방으로 나누는 경우가 약 10%에서 일어난다¹³⁾. 비정상적인 삼첨판막은 우심실을 기능성 우심실과 우심방과 연결된 입구부위 즉 심방화한 우심실로 구분하게된다. 심방화한 우심실은 심벽이 얇고 확장되며 근섬유가 감소되고 섬유조직 증식이 일어난다. 기능적 우심실은 작고 역시 얇으며 확장되고 근섬유가 감소된다^{10,15)}. 저자들의 연구에서는 수술하였던 5례중 모두 중격엽과 후엽의 기형이 있었으며 전엽이 침범된 경우가 1례에서 있었고 3례에서 심건색이나 유두근의 기형이 동반되었으며 이는 김등¹⁶⁾의 보고와도 일치하였다.

혈역학적 변화는 삼첨판막의 하방 전위에 의해 형성된 심방화한 우심실의 정도에 의해 좌우되며 하방 전위가 심하면 기능적 우심실의 크기가 감소되어 폐혈류의 폐쇄를 초래하게된다. 대부분에서 삼첨판 폐쇄부전을 일으키며 소수에서는 협착이 일어나고 얇아진 우심실은 수축력이 불량하여 우심방 압력이 증가하게되어 난원공개존이나 심

방중격결손이 동반되어있으며 우좌단락이 더욱 증가되고 특히 폐동맥폐쇄나 삼첨판 폐쇄부전을 동반한 폐동맥협착시에는 우심방과 심방화한 우심실의 대량 확대가 일어난다^{2,3,10}. 신생아 초기에는 정상적으로 폐동맥혈관 저항이 높고 난원공이 폐쇄되지 않거나 심방중격결손이 동반되어 심한 삼첨판막폐쇄부전과 함께 우심방 압력의 증가를 초래하여 심한 청색증을 일으킬 수 있으나 나이가 들에따라 폐혈관저항도 떨어지고 청색증도 감소한다^{10,17,18}.

Ebstein 기형에 동반된 기형으로는 좌우 심방사이의 교통인 난원공개존이나 2차공 심방중격결손은 거의 대부분 있으며 드물게 1차공 심방중격결손도 있고 이외에도 심실중격결손, 폐동맥 협착 혹은 폐쇄, 동맥관 개존증, 대동맥 축착, Fallot 4징, 승모판 탈출증이 동반되기도 한다^{2,18,19}. 이 연구에서도 심방중격결손과 난원공개존이 각각 50%로 100%에서 심방간 교통이 있었고 심실중격결손이 20%이었다.

임상증상은 신생아기의 50%에서 청색증이 발현되며 이 청색증은 수주 지나면 감소되었다가 보통 5~10세 사이에 다시 발생된다. 영아기 이후에 증상이 발현될때는 운동시 호흡곤란, 피로, 쇠약, 청색증등이 있으며 청색증의 정도는 개인이 일할수있는 능력과는 무관하다. 그러나 성장 발달은 대부분 정상이다². 이 연구에서도 90%가 호흡 곤란이, 35%에서 심계 항진이 주증상으로 나타났다.

청진소견상 삼첨판 폐쇄부전에의한 수축기 잡음이 잘들리며 때때로 심잡음이 안들리는 수도 있고, 작은 수축기 잡음이 들리는 수도 있으며 수축기 및 확장기 잡음이 들리는 수도 있다. 제 1, 2심음은 넓게 분열되며 특히 제 2 심음은 우각블록으로 인해 폐동맥관이 늦게 닫히기 때문에 넓고, 고정성 분열이 나타난다^{2,10}.

흉부 X-선 검사에서 심장의 크기는 다양하지만 대개는 매우 크며, 청색증이 동반된 환자에서는 폐혈관 음영이 감소한다. 이 연구에서는 모든 예에서 심장 확대가 있었으며 심흉곽비가 0.6이상이 10례중 4례, 폐혈관 음영이 감소된 예가 2례로 김등¹⁶의 심흉곽비가 0.6이상이 13례중 3례, 폐음영이 감소된 예가 4례로 비슷한 결과를 보였다.

심전도 소견은 정상인 경우도 있으나 대부분 이상소견을 보인다. 이상소견은 크게 두 분류로 나눌수 있다. 첫째가 우각차단이며 둘째가 Wolff-Parkinson-White(WPW) 증후군이다. 우각차단 범주는 우측편위, 상심실성 빈맥, 심방세동, 심방조동, 심실성빈맥등의 부정맥을 동반하는데 상심실성 빈맥을 제외하고는 성인에 더 많이 동반된다. 특징적인 1도방실전도장애와 우심방비대를 초래하는데 P파가 높거나 넓으면 불량한 예후를 시사한다. WPW증후군 범주는 5~20% 정도에서 볼수 있으며 좌각차단과 비슷한 소위 B형 WPW증후군이 주로 나타난다. 이때는 상심실성 빈맥의 빈도가 증가한다^{2,3}. 이 연구에서도 우각차단이 50%, 1도 방실전도장애가 40%이었으며 상심실성 빈맥은 10%에서 관찰되었으며 김등¹⁶도 우각차단이 47.1%, 1도 방실전도장애가 11.8%, 상심실성 빈맥 23.5%로 비슷한 보고를 하였다.

심에코도 소견은 M-mode에서 삼첨판막이 승모판보다 늦게 닫히는 것과 역행성 중격운동등²⁰이 쓰였으나 현재는 2-D 심에코도의 Apical four chamber view가 삼첨판의 하방 전위와 심장내방의 크기와 구조적 dimension비교에 가장 정확한 것으로 보고되고있다^{21,22}. 최근에 sharp²³등은 2-D 심에코도를 이용하여 Ebstein 기형을 산전진단하였다고 보고하였다.

심도자법은 위험한 부정맥을 초래하여 사망하기도하는 검사법이다. 그러나 경험이 풍부하고 기술의 발달, 검사 기계의 진전, 안전한 조영제의 사용 등으로 안전하게 검사할 수 있다⁴. 우심방 압력은 정상이거나 증가되어 있으며 삼첨판 폐쇄 소견을 보이고 우심방 압력의 기록을하면 현저한 V파를 관찰할 수 있다. 심장내 심전도로서 우심방화한 우심실의 범위를 추적할 수 있으나 심한 삼첨판 폐쇄부전이나 심방화한 부분이 섬유화, 얇아지며서 확대된 경우에는 심실의 심전도를 관찰할 수 없다²⁴. 최근까지 심혈관 조영술이 가장 좋은 진단법이였으며 특히 우심장의 조영제 혼탁화로 삼분화되는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 최근에는 2-D심에코도의 정확한 해부, 생리적 관찰이 가능하므로 술전에도 심도자, 심혈관 조영술을 실시하지 않고 있는 추세이다^{4,25}.

경한 해부학적 이상만 있는 경우엔 내과적 치

료로 충분하며 수술은 1) NYHA class III, IV 2) 심한 심확대 3) 심부전 4) 1세전에 증상이 있었던 경우 5) 다른 심기형을 동반한 경우(폐동맥 협착 혹은 폐쇄) 등에서 시행할 수 있다^{8,18)}. 수술의 목적은 우심실의 효과적인 펌프작용을 회복시키고 삼첨판을 해부학적 위치에 고정시키고 기능을 유지시키는데 있다. 이렇게 하기위하여 Danielson²⁶⁾의 판성형술, 건륜 성형술과 Carpentier²⁷⁾에 의한 우심실과 삼첨판의 재건, 인공 삽입물로 대체하는 방법²⁸⁾이 있다. 어떤 수술을 시행하는 가는 삼첨판막의 기형정도, 심방화한 우심실의 크기 및 기능을 고려하여 결정한다^{29,30)}. 그러나 삼첨판 치환술은 출혈, 혈전색전증현상과 항응고제 요법이 계속 필요하므로 삼첨판을 복원할 수 없을 정도로 해부학적 이상이 심한 경우가 아니고는 잘 쓰지 않는다. Danielson²⁶⁾ 교정술은 먼저 WPW증후군 환자에서는 전기 생리학적 mapping을 실시하여 부전도 통로를 분리하고, 심방중격결손을 닫고, 심방화한 우심실의 추벽성형술, 삼첨판의 판성형술등을 하는 것이다. 이 방법과 치환술을 시행한 NYHA class I, II환자에서는 상당히 좋은 효과가 있었다. 이 연구에서는 추벽성형술은 5례 모두에서 시행하였고 2례에서 삼첨판 치환술을 시행하여 현재까지 추적 관찰중에 있다. 1988년 Carpentier¹⁷⁾등이 기형의 정도를 2-D심에코도에 따라 4등급으로 나누어서 삼첨판의 mobilization과 repositioning, 심방화한 심실의 longitudinal fashion추벽성형술, 우심실을 정상 모양으로 복원시키는 수술을 시행하여 추적 관찰 시간은 짧지만 그동안 우수한 결과를 보고 하였다.

요 약

1982년 1월부터 1989년 6월까지 계명대학교 동산의료원에 입원하여 심에코도 및 심도자술을 시행하여 Ebstein기형으로 확진된 10례를 관찰하여 다음의 결과를 얻었다.

- 1) 주증상은 운동시 호흡곤란이 9례, 심계항진 3례, 청색증이 있었던 경우는 2례이었다.
- 2) 흉부 X-선 소견상 모든 예에서 심확대가 있었다.
- 3) 심전도 소견은 우각차단이 4례, 우심실 비대

2례, 1도 방실전도장애가 4례이었다.

4) 심에코도 및 우심실 조영술상 모든 예에서 삼첨판막의 하방 전위가 있었다.

5) 심방 중격결손증, 난원공개존이 각각 5례씩 동반되었다.

6) 5례에서 수술을 시행하였고 모든 예에서 중격엽과 후엽의 기형이 있었으며 전엽이 침범된 경우가 1례이었다.

7)수술은 심방화한 심실의 추벽성형술, 삼첨판막 치환술이나 윤성형술이 시행되었다.

References

- 1) Ebstein W : *Über einen sehr seltenen Fall von Insufficienz der Valvula tricuspidalis, bedingt durch eine angeborene hoch-gradige Missildung derselben.* Arch Ant Physiol 33 : 238-254, 1866 (cited from ref. 2)
- 2) Adams FH, Emmanouilides GC, Riemenschneider TA : *Moss' Heart disease in infants, children, and adolescents, 4th ed, P 361-371, Baltimore, Williams & Wilkins Co, 1989*
- 3) Anderson RH, Macartney FJ, Shinebourne EA, Tynan M : *Pediatric cardiology, 1st ed, P 721-736, Edinburgh, Churchill Living-stone, 1987*
- 4) Radford DJ, Graff RF, Neilson GH : *Diagnosis and natural history of Ebstein's anomaly.* Br Heart J 54 : 517-522, 1985
- 5) Lev M, Liberthson RR, Joseph RH, et al. : *The pathologic anatomy of Ebstein's disease.* Arch Pathol 90 : 334-343, 1970
- 6) Becker AE, Becker MJ, Edward JE : *Pathologic spectrum of dysplasia of the tricuspid valve.* Arch Pathol 91 : 167-178, 1971
- 7) Oldenberg FA, Nichol AD : *Ebstein's anomaly in the adult.* Ann Intern Med 52 : 710-717, 1960
- 8) Giuliani ER, Fuster V, Brandenburg RO, Mair DD : *Ebstein's anomaly. The clinical features and natural history of Ebstein's anomaly of tricuspid valve.* Mayo Clin Proc 54 : 163-173, 1979
- 9) Arnstein A : *Eine seltene Missbildung der Trikuspidalklappe("Besteinsche Krankheit.")* Virchows Arch(Pathol Anat) 266 : 247-254, 1927 (cited from ref. 10)
- 10) Cowgill LD : *Cardiac surgery, cyanotic congenital heart disease. P 169-174 Philadelphia, Hanley &*

Belfus, 1989

- 11) Odgers PNB : *The development of the atrioventricular valves in man*. *J Ant* 73 : 643-657, 1939 (cited from ref. 10)
- 12) Anderson KR, Lie JT : *Pathologic anatomy of Ebstein's anomaly of the heart revisited*. *Am J Cardiol* 41 : 739-745, 1978
- 13) Anderson KR, Zuberbuhler RR, Anderson RH, et al. : *Morphologic spectrum of Ebstein's anomaly of the heart*. *Mayo Clin Proc* 54 : 174-180, 1979
- 14) Zuberbuhler JR, Allwork SP, Anderson RH : *The spectrum of Ebstein's anomaly of the tricuspid valve*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 77 : 202-211, 1979
- 15) Anderson KR, Lie JT : *The right ventricular myocardium in Ebstein's anomaly. A morphometric histopathologic study*. *Mayo Clin Proc* 54 : 181-184, 1979
- 16) 김명아 · 조성욱 · 이우승 · 김동윤 · 유규형 · 박성욱 · 오병희 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 : 성인 Ebstein 기형의 임상적 고찰. 순환기 : 제 18권 제 4호 673-680, 1988
- 17) Yamauchi T, Cayler GG : *Ebstein's anomaly in the neonate. A clinical study of three cases observed from birth through infancy*. *Am J Dis Child* 107 : 165-172, 1964
- 18) Kumar AE, Fyler DC, Miettinen OS, et al : *Ebstein's anomaly. Clinical profile and natural history*. *Am J Cardiol* 28 : 84-95, 1971
- 19) Watson H : *Natural History of Ebstein's anomaly of tricuspid valve in childhood and adolescence*. *Br Heart J* 36 : 417-427, 1974
- 20) Daniel W, Rathsack P, Walpurger G, et al : *Value of M-mode echocardiography for non-invasive diagnosis of Ebstein's anomaly*. *Br Heart J* 43 : 38-44,

1980

- 21) Gussenhoven WJ, Spitaels SEC, Bom N, Becker AE : *Electrocardiographic criteria for Ebstein's anomaly of tricuspid valve*. *Br Heart J* 43 : 31-37, 1980
- 22) Kambe T, Ichimiya S, Toguchi M, et al : *Apex and subxiphoid approaches to Ebstein's anomaly using cross-sectional echocardiography*. *Am Heart J* 100 : 53-58, 1980
- 23) Sharf M, Abinader EG, Shapiro I, et al : *Prenatal echocardiographic diagnosis of Ebstein's anomaly with pulmonary atresia*. *Am J Obstet Gynecol* 147 : 300-303, 1980
- 24) Watson H : *Electrode catheters and the diagnosis of Ebstein's anomaly of the tricuspid valve*. *Br Heart J* 28 : 161-171, 1966
- 25) Shiia A, Seward JB, Edward WD, et al : *Two-dimensional echocardiographic spectrum of Ebstein's anomaly : detailed anatomic assessment*. *J Am Coll Cardiol* 3 : 356-370, 1984
- 26) Danielson GK, Furster V : *Surgical repair of Ebstein's anomaly*. *Ann Surg* 196 : 449-453, 1982
- 27) Carpentier A, Chauvand S, Mace L, et al : *A new reconstructive operation for Ebstein's anomaly of the tricuspid valve*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 96 : 92-101, 1988
- 28) Barnard CN, Schrire V : *Surgical correction of Ebstein's malformation with prosthetic tricuspid valve*. *Surgery* 54 : 302-308, 1963
- 29) 임승평 · 양기민 · 이영균 : Ebstein 심 기형의 개심술 4례. 대한 흉부외과 학회지 13 : 435-441, 1980
- 30) 안혁 · 박이태 · 노준량 · 서경필 · 이영균 : Ebstein 기형에 대한 개심술. 대한 흉부외과 학회지 16 : 157-163, 1983