

소아 선천성 심장병 개심술 후 발생한 조기 부정맥

차의과학대학교 부속 구미차병원 소아청소년과, 계명대학교 의과대학 소아과학교실^{*}
 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실[†], 경북대학교 의과대학 소아과학교실[‡]

최희정 · 김여향^{*} · 조준용[†] · 현명철[‡] · 이상범[‡] · 김규태[†]

= Abstract =

Early postoperative arrhythmias after open heart surgery of pediatric congenital heart disease

Hee Jung Choi, M.D., Yeo Hyang Kim, M.D.^{*}, Joon Yong Cho, M.D.[†]
 Myung Chul Hyun, M.D.[‡], Sang Bum Lee, M.D.[‡], and Kyu Tae Kim, M.D.[†]

Department of Pediatrics, Kumi-cha hospital, CHA University School of Medicine

Department of Pediatrics, College of Medicine, Keimyung University^{*}

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery[†], College of Medicine, Kyungpook National University

Department of Pediatrics[‡], College of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: Early postoperative arrhythmias are a major cause of mortality and morbidity after open heart surgery in the pediatric population. We evaluated the incidence and risk factors of early postoperative arrhythmias after surgery of congenital heart disease.

Methods: From January 2002 to December 2008, we retrospectively reviewed the medical records of the 561 patients who underwent cardiac surgery in Kyungpook National University Hospital. We analyzed patients' age and weight, occurrence and type of arrhythmia, cardiopulmonary bypass (CPB) time, aortic cross clamp (ACC) time, and postoperative electrolyte levels.

Results: Arrhythmias occurred in 42 of 578 (7.3%) cases of the pediatric cardiac surgery. The most common types of arrhythmia were junctional ectopic tachycardia (JET) and accelerated idioventricular rhythm (AIVR), which occurred in 17 and 13 cases, respectively. The arterial switch operation (ASO) of transposition of the great arteries (TGA) had the highest incidence of arrhythmia (36.4%). Most cases of cardiac arrhythmia showed good response to management. Patients with early postoperative arrhythmias had significantly lower body weight, younger age, and prolonged CPB and ACC times ($P < 0.05$) than patients without arrhythmia. Although the mean duration of ventilator care and intensive care unit stay were significantly longer ($P < 0.05$), the mortality rate was not significantly different among the 2 groups.

Conclusion: Early postoperative arrhythmias are a major complication after pediatric cardiac surgery; however, aggressive and immediate management can reduce mortality and morbidity. (Korean J Pediatr 2010;53:532-537)

Key Words: Cardiac arrhythmia, Open heart surgery, Congenital heart disease, Child

서 론

선천성 심장병의 개심술 후 조기에 발생하는 부정맥은 중요한 합병증의 하나로 술 후 조기 사망의 주된 원인이 되기도 하는데¹⁾, 이는 수술에 의한 심근 및 전도로의 손상, 잔존하는 혈액학적

인 이상, 저산소증, 전해질 불균형, 심장을 자극하는 약물, 혹은 통증 등에 의해 유발될 수 있다^{1, 2)}. 이러한 부정맥은 수술 직후의 상태에서는 치명적일 수 있어 각별한 주의를 요한다.

그 동안 성인을 대상으로 한 연구는 많이 이루어지고 있지만 소아 개심술 후 발생하는 부정맥에 대해서는 그 빈도나 유발인자 등의 연구가 많지 않은 실정이다. 국외의 보고에 의하면 술 후 조기 부정맥의 빈도는 15-48%까지 다양하게 보고되고 있으며, 수술시의 어린 나이, 작은 몸무게, 복잡한 수술이나 긴 대동맥 차단 시간 등 부정맥의 유발인자에 대한 연구가 이루어 지고 있다^{3, 4)}.

이에 저자는 소아 환자들을 대상으로 개심술 후 조기에 발생한 부정맥의 빈도, 종류, 치료 경과, 그 유발인자 등을 조사하여 분석하였다.

Received : 14 January 2010, Revised : 18 February 2010

Accepted : 2 March 2010

Address for correspondence : Myung Chul Hyun, M.D.

Department of Pediatrics, Kyungpook National University Hospital, 200 Dongduk-ro, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

Tel : +82.53-420-5704, Fax : +82.53-425-6683

E-mail : mchyun@knu.ac.kr

대상 및 방법

1. 대상

2002년 1월부터 2008년 12월까지 경북대학교병원에서 선천성 심장병으로 진단받고 심폐우회술을 이용한 개심술을 시행받은 환자를 대상으로 하였으며, 나이는 15세 미만이고 술 전 부정맥의 과거력이 없는 환자를 선택하였다. 총 대상 환자는 561명으로 이들의 의무기록지를 후향적으로 조사하여 진단명, 수술방법, 수술 시 나이와 몸무게, 인공 심폐기 사용 시간(cardiopulmonary bypass time), 대동맥 차단 시간(aortic cross clamping time), 수술 후 부정맥이 발생한 시기와 기간, 부정맥의 종류와 치료방법, 부정맥으로 동반된 합병증 및 사망률, 부정맥 발생 당시 혈액 전해질 수치 등을 분석하였다.

2. 부정맥의 정의

수술 후 심폐기를 이탈하여 자가 심박동이 회복된 후부터 심혈관 중환자실 입원 기간 동안 발생한 부정맥을 조기 부정맥으로 하였고, 모든 환자에서 지속적인 심전도 감시를 통해 부정맥을 기록하였다. 부정맥은 보존적 치료를 포함한 약물 조절 및 추가, 심조율, 심장율동전환(cardioversion) 등의 치료가 필요했던 심박수나 리듬의 변동으로 정의하였다. 서맥이나 빈맥은 대상 환자의 나이에 맞는 정상 범위⁵⁾를 벗어나는 경우, 빈맥이나 서맥을 동반한 심방 조기 수축(premature atrial contraction), 이단맥(bigeminy)이나 삼단맥(trigeminy)을 가지는 심실 조기 수축(premature ventricular contraction), 서맥을 동반한 2도 혹은 3도 방실 차단을 포함시켰다. 방실 접합부 이소성 빈맥(junctional ectopic tachycardia)은 방실 해리나 심방으로의 역행 전도를 보이는 좁은 QRS를 동반한 빈맥으로, 가속 심실고유 율동(accelerated idioventricular rhythm)은 3개 이상의 심실 조기 수축을 보이거나 심실 빈맥보다는 느린 심박수를 가지는 이소성 심실 박동(ectopic ventricular rhythm)으로 정의 하였다⁶⁾.

3. 통계

자료의 분석은 SPSS for Window version 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며 Student's t-test를 통해 부정맥 발생군과 미발생군을 서로 비교하였다. *P*값이 0.05 미만일 때를 의미있는 결과로 간주하였다.

결 과

1. 개심술 후 발생한 조기 부정맥의 발생 빈도와 종류

대상 기간동안 개심술을 시행받은 환자는 561명으로 578례의 수술이 시행되었고, 개심술을 시행받은 나이는 평균 23.8±31.9

개월(1-171개월), 몸무게는 평균 10.5±8.2 kg (1.9-60.0 kg)이었다. 이 중 조기 부정맥이 발생한 경우는 41명(42례, 7.3%)으로 남아는 23명, 여아는 18명이었다(Table 1).

발생한 부정맥 종류는 방실 접합부 이소성 빈맥이 17례로 가장 많았고, 다음으로 가속 심실고유 율동이 13례로 많았다. 부정맥을 발생 부위에 따라 심방, 방실 결절, 심실로 나누어 보면, 방실 결절이 20례로 가장 많았고, 심실이 19례, 심방이 7례였다. 방실 결절에서 발생한 부정맥으로는 방실 접합부 이소성 빈맥이 가장 많았고, 심실에서는 가속 심실고유 율동, 심방에서는 심방 조기 수축이 가장 많았다(Table 2).

2. 선천성 심장병의 종류에 따른 개심술 후 조기 부정맥의 종류

선천성 심장병 중 대혈관 전위에 대한 동맥 전환술에서 가장 많은 술 후 조기 부정맥의 빈도를 보였고(36.4%), 좌심실 유출로 협착의 교정 수술에서 두번째로 빈도가 높았다(33.3%) (Table 3).

4례에서 술 후 2가지 다른 종류의 부정맥을 나타내었는데, 심방 중격 결손 1례에서는 심방 조기 수축과 다초점성 심방 빈맥을 보였고, 심실 중격 결손 1례에서는 가속 심실고유 율동과 방실 접합부 이소성 빈맥을 함께 보였다. 완전 방실 중격 결손으로 수술받은 뒤 좌심실 유출로 협착이 발생하여 변형 Konno 수술을 시행받은 1례는 술 후 가속 심실고유 율동과 유주 심박조율(wandering pacemaker)을 함께 보였다. 또한 기능적 단심실 1례는 폐동맥 폐쇄, 방실 중격 결손, 양대혈관 우심실 기시, 총 폐정맥 환류이상을 가진 우심방 이성체 환자로 5년 전 양방향성 상대정

Table 1. Patient Characteristics

	Total	Arrhythmia	Non-arrhythmia
No. of OHS (%)	578 (100.0)	42 (7.3)	536 (92.7)
Gender (M : F)	1.09 : 1	1.33 : 1	1.07 : 1
Age (month)	23.8±31.9	8.7±19.8	25.0±32.4
Body weight (kg)	10.5±8.2	5.8±4.0	10.9±8.3

Abbreviation : OHS, open heart surgery

Table 2. Types of Arrhythmia

Origins	Types of arrhythmia	No.
Atrium	Premature atrial contraction	3
	Multifocal atrial tachycardia	1
	Atrial flutter	1
	Sinus node dysfunction	2
	(sinus bradycardia, wandering pacemaker)	
Atrio-ventricular (AV) node	Junctional ectopic tachycardia	17
	Complete atrioventricular block	1
	Second degree atrioventricular block	1
	Paroxysmal supraventricular tachycardia	1
Ventricle	Premature ventricular contraction	3
	Accelerated idioventricular rhythm	13
	Ventricular tachycardia	3

맥-폐동맥 단락술(Bidirectional Cavo-Pulmonary Shunt) 후에 방실 접합부 이소성 빈맥을 보였고, 폰단 수술(Fontan operation) 후에 가속 심실고유 율동과 방실 접합부 이소성 빈맥을 보였으며, 서로 다른 축의 QRS를 가진 동 율동을 보여 2개의 방실 결절을 확인할 수 있었다(Table 3).

기능적 단심실로 분류된 환자 4례로는 삼첨판 폐쇄로 폐동맥 교약술(pulmonary artery banding)을 시행받은 후 승모관 역류가 심해져 승모관 성형술을 받은 환자에서 발생한 가속 심실고유 율동 1례, 삼첨판 폐쇄로 양방향성 상대정맥-폐동맥 단락술을 시행받은 후 발생한 접합부 이소성 빈맥 1례, 그리고 앞서 기술한 폐동맥 폐쇄, 방실 중격 결손, 양대혈관 우심실 기시, 총 폐정맥 환류이상을 가진 우심방 이성체 환자에서 양방향성 상대정맥-폐동맥 단락술 1례와 폰단 수술 1례가 있었다.

3. 개심술 후 조기 부정맥의 경과, 치료 및 예후

부정맥은 개심술 후 평균 33.4±62.2시간(0-264시간)에 발생하였는데, 이 중 67.4%가 술 후 24시간 이내 심혈관 집중 치료실에서 발생하였으며, 수술실에서 인공 심폐기를 이탈하는 과정에서 발생한 방실 접합부 이소성 빈맥도 1례 있었다. 부정맥의 평균 지속시간은 33.0±56.9시간(1분-13일)이었다.

술 후 부정맥의 치료는 환자의 개별적인 상황에 따라 결정되었으며, 진정, 체온 하강, 전해질 불균형의 교정 등 기본적인 처치는 공통적으로 고려되었다. 항부정맥 약제로는 amiodarone, adenosine, lidocaine, magnesium, 베타 항진제나 베타 차단제 등이 사용되었고, 이 중 amiodarone이 가장 많이 사용되었다. Amiodarone은 주로 방실 접합부 이소성 빈맥 환자에서 사용되었는데, 5 mg/kg의 부하 용량을 한 시간동안 정맥 주사한 뒤 유지 용량인 10-15 mcg/kg/min으로 지속 정맥 주입하는 방법을 사용하였다. 그 외에 완전 방실 차단 환자에서는 심조율(pacing), 심방 조동과 심실 빈맥 환자에서 전기 충격을 통한 심장율동전환이 시행되었다.

대부분의 술 후 부정맥은 치료에 반응이 좋았으며, 부정맥으로 인한 재수술은 없었고, 사망은 1례(사망률 2.4%)였다. 사망한 환자는 대혈관 전위에 대한 동맥 전환술을 시행받은 뒤 3시간 후에 심실 빈맥이 발생한 환자로 amiodarone 치료와 5차례의 심율동전환을 시행하여 심실 빈맥은 조절되었으나 서맥과 저혈압이 교정되지 않아 술 후 12시간 만에 사망하였다.

4. 개심술 후 조기 부정맥의 위험 인자

부정맥이 발생한 군에서 개심술을 시행받은 나이는 평균 8.7±19.8개월(1-111개월), 몸무게는 평균 5.8±4.0 kg (2.7-22.0 kg)으로 부정맥이 발생하지 않은 군의 나이 25.0±32.4개월(1-171개월), 몸무게 10.9±8.3 kg (1.9-60 kg)에 비해 유의하게 작았고, 인공 심폐기 사용 시간과 대동맥 차단 시간이 길었다($P < 0.05$). 그리고 부정맥이 발생한 군에서는 그렇지 않은 군에 비해 인공호흡기 사용시간과 집중치료실 입원기간이 길었으나($P < 0.001$), 두 집단 간 사망률에는 유의한 차이는 없었다(Table 4).

부정맥이 발생한 당시 시행한 혈액 내 전해질 수치는 칼륨이 4.0±0.4 mmol/L, 이온화 칼슘이 1.2±0.1 mmol/L로 모두 정상 범위 내에 있었고, 마그네슘의 수치는 측정되지 않아 위험인자로 비교할 수가 없었다.

고 찰

선천성 심장병으로 개심술을 시행받은 환자에서 급사의 원인이 되는 후기 부정맥은 1970년대부터 활발한 연구가 이루어졌으며⁷⁾, 부정맥의 종류로는 주로 Mustard 수술이나 Senning 수술, 폰단 수술 후 발생하는 심방성 부정맥과 활로씨 사경 수술 후 발생하는 심실성 부정맥이 있다⁸⁻¹⁰⁾. 이러한 후기 부정맥은 개심술 후 조기에 발생하는 부정맥과는 종류와 예후에서 큰 차이를 보인다.

술 후 조기에 발생하는 부정맥은 대부분 일시적이고 좋은 경과를 보이지만 일부에서는 치료에 반응하지 않고 혈액학적 불안정

Table 3. Cardiac Arrhythmias Corresponding to Surgical Diagnosis

Diagnosis	Types of arrhythmia	Arrhythmia/Non-arrhythmia (n, %)
ASD	PVC (2), AIVR, MAT+PAC*	4/80 (4.8)
p-AVSD	Sinus bradycardia	1/5 (16.7)
c-AVSD, LVOTO	AIVR+wandering pacemaker*	1/2 (33.3)
VSD	JET (8), AIVR (6), PAC (2), PVC, AIVR+JET*	18/262 (6.4)
TGA	JET (4), AIVR, Atrial flutter, CAVB, VT	8/14 (36.4)
TOF	JET, AIVR, 2nd AVB, PSVT, VT	5/55 (8.3)
Truncus arteriosus	AIVR	1/4 (20.0)
Functional single ventricle	JET (2), AIVR, JET+VT*	4/15 (21.1)

*The patients who had two different types of arrhythmia after surgery
 Abbreviations : ASD, atrial septal defect; PVC, premature ventricular contraction; AIVR, accelerated idioventricular rhythm; MAT, multifocal atrial tachycardia; PAC, premature atrial contraction; p-AVSD, partial atrioventricular septal defect; c-AVSD, complete atrioventricular septal defect; LVOTO, left ventricular outflow tract obstruction; VSD, ventricular septal defect; JET, junctional ectopic tachycardia; TGA, transposition of the great arteries; CAVB, complete atrioventricular block; VT, ventricular tachycardia; TOF, tetralogy of Fallot; 2nd AVB, second degree atrioventricular block; PSVT, paroxysmal supraventricular tachycardia

Table 4. Risk Factors of Arrhythmia

Factor	Arrhythmia (N=42)	Non-arrhythmia (N=536)	P value
Age (month)	8.7±19.8	25.0±32.4	<0.001
Body weight (kg)	5.8±4.0	10.9±8.3	<0.001
CPB time (min)	107.7±54.5	85.3±54.3	0.010
ACC time (min)	57.5±32.2	48.1±30.6	0.048
TCA time (min)	0.0±0.0	0.4±3.2	0.402
Ventilator time (day)	3.9±3.6	1.9±3.7	0.002
ICU stay (day)	8.0±6.0	3.5±4.2	<0.001
Mortality	2.4% (1/42)	1.9% (10/536)	0.814

Abbreviations : CPB, cardiopulmonary bypass; ACC, aortic cross-clamp; TCA, total cardiac arrest; ICU, intensive care unit

을 유발하여 치명적일 수 있다. 수술 직후에는 부정맥이 발생하기 쉬운 여러가지 요인을 가지고 있는데, 술 중에 손상된 심근이나 전도로, 술 후 남아있는 혈액학적인 이상, 저산소증이나 전해질 불균형, 회복기에 사용하는 약물, 술 후 환자의 통증 등이 있다.²⁾ 최근 심폐 우회술 및 심근 보호법의 발달, 술 후 집중치료와 적절한 약물 치료 등은 술 후 조기 부정맥을 감소시키고 있다.

선천성 심장병 수술 후 조기 부정맥의 빈도는 수술 시 환자의 나이, 심장병의 종류 및 수술 방법에 따라 다양하게 보고되고 있다. Delaney 등³⁾과 Rekawek 등¹¹⁾은 술 후 부정맥의 빈도를 14.2-15%로 보고하고 있는데, 이 연구들에서는 술 후 발생한 부정맥 중 치료하지 않고 경과를 관찰하였던 경한 부정맥은 제외하였다. 반면 Valsangiacomo 등⁴⁾은 심방 조기 수축이나 심실 조기 수축 등의 경한 부정맥을 모두 포함한 연구에서 48%의 상대적으로 높은 발생 빈도를 보고하였다. 이렇게 부정맥의 범위를 어디까지 포함시키는데에 따라 그 빈도는 다양하게 나타날 수 있다. 이번 연구에서는 경한 부정맥이더라도 보존적 치료를 포함한 약물 용량 조절 및 항부정맥 약물 추가, 심조율이나 심장율동전환의 치료가 필요했던 경우를 모두 포함시켰으며, 비교적 낮은 7.3%의 술 후 부정맥 빈도를 보였다.

술 전 선천성 심장병의 종류에 따른 술 후 조기 부정맥의 빈도는 방실 중격 결손 47%, 활로씨 사정 35%, 심실 중격 결손 30% 등으로 보고되고 있다¹²⁾. 또한 Delaney 등³⁾은 동맥 전환술 후에 가장 많은 빈도의 부정맥을 보였고, 방실 중격 결손은 나이와 몸무게에 관련없이 술 후 부정맥의 독립적인 위험인자가 된다고 하였다. 이번 연구에서도 대혈관 전위에 대한 동맥 전환술 후에 36.4%로 가장 많은 빈도의 부정맥을 보였고, 그 외에 기능적 단심실 교정술 후에는 21.1%, 활로씨 사정 술 후 8.3%, 심실중격결손 술 후 6.4%의 빈도를 보였다.

대부분의 연구에서 방실 접합부 이소성 빈맥이 가장 흔한 술 후 부정맥으로 보고하고 있고^{3, 11, 13, 14)}, 이외에 동성 서맥, 2도와 3도 방실 차단, 상실성 빈맥이 흔하다고 하였다⁴⁾. 이번 연구에서도 방실 접합부 이소성 빈맥이 가장 많은 빈도를 보였고, 가속 심실고유 율동이 두번째로 많았다. 술 후 발생하는 방실 접합부 이

소성 빈맥은 수술 중 방실 결절이 신전되거나 봉합 시 손상 될 때 주로 발생하는데, 동맥 전환술이나 방실 중격 결손의 수술 후에 빈도가 높다¹⁵⁾. 가속 심실고유 율동은 성인에서 급성 심근경색의 혈전 용해 치료 후에 가장 흔하게 발생하는 것으로 알려져 있고¹⁶⁾, 소아에서는 활로씨 사정 수술 후, 폰탄 수술 후, 심실 중격 결손 수술 전, 후 및 심장 이식 환자에서 발생할 수 있다고 한다^{17, 18)}. 이번 연구에서도 방실 접합부 이소성 빈맥은 심실 중격 결손 폐쇄술 및 동맥 전환술 이후에 많았고, 가속 심실고유 율동은 심실 중격 결손 술 후에 가장 많이 나타났다.

대부분의 연구에서 술 후 조기 부정맥은 일시적이며 치료에 좋은 반응을 보였고, 술 후 집중적인 관리와 적극적인 치료로 치명적인 부정맥으로의 진행을 막을 수 있다고 하였다¹⁾. 가장 많이 사용된 치료 약물은 공통적으로 amiodarone이었는데, amiodarone은 소아에서 큰 부작용 없이 안전하게 사용될 수 있는 약물로 알려져 있다^{19, 20)}. 이번 연구에서도 amiodarone이 가장 많이 사용된 항 부정맥제였고, 방실 접합부 이소성 빈맥 환자에서 주로 사용되었으며, 수술동안 사용하여도 심각한 혈액학적인 부작용은 보이지 않았다.

술 후 조기 부정맥으로 인한 사망률은 0-1.2% (1/83)로 유의한 수치를 보이지 않는 연구가 많은데^{3, 4, 13, 14)}, Rekawek 등¹¹⁾의 연구에서는 부정맥 발생 군의 사망률이 9.3% (5/57)로 미발생 군의 2.6% (9/345)보다 유의하게 높았다. 이번 연구에서 부정맥 발생 군의 사망률은 2.4% (1/42)로 미발생 군의 1.9% (10/536)과 의미있는 차이는 없었다.

술 후 조기 부정맥의 유발인자에 대한 몇몇 연구에 따르면 몸무게가 적을수록, 인공 심폐기 사용 시간이 길수록, 수술이 복잡할수록 높은 빈도의 부정맥을 보인다고 하였고⁴⁾, 이 외에도 어린 나이, 술 후 높은 troponin 수치, 방실 중격 결손 술 후 잔존 심기형이 부정맥의 유발인자가 될 수 있다고 하였다¹²⁾. Rekawek 등¹¹⁾은 인공 심폐기를 이용한 수술에서 그렇지 않은 수술보다 부정맥이 많이 발생하는 것을 확인하였고(17.7% vs. 3.9%), 수술 시 나이가 어리고, 몸무게가 적을수록 높은 빈도의 부정맥을 보였다. 이번 연구에서 살펴본 부정맥의 위험 인자도 이와 유사하였는데, 수술 당시의 나이가 어릴수록, 몸무게가 적을수록, 인공 심폐기 사용 시간과 대동맥 차단 시간이 길수록 높은 발생빈도를 보였다($P<0.05$). 그리고 부정맥이 발생한 환자에서 인공호흡기 사용시간과 집중치료실 입원기간이 의미있게 긴 것도 확인할 수 있었다($P<0.001$).

부정맥을 유발하는 전해질 불균형 중, 저마그네슘혈증은 술 후 부정맥의 중요한 원인 중 하나이며, 술 후 마그네슘의 투여가 부정맥의 치료에 유용하다는 보고가 많다^{21, 22)}. 저칼륨혈증은 심실 빈맥과 관계되고 저칼슘혈증도 여러 부정맥을 일으킬 수 있는데, 이번 연구에서는 마그네슘의 수치는 통상적으로 측정되지 않아 비교할 수 없었고, 칼륨(4.0 ± 0.4 mmol/L)과 칼슘(1.2 ± 0.1 mmol/L)의 수치는 모두 정상범위 내에 있었다.

위에서 살펴본 바와 같이 선천성 심장병의 개심술 후 발생하는

조기 부정맥은 술 후 주의깊은 감시로 조기에 발견하여 적극적인 치료를 함으로써 치명적인 결과를 줄일 수 있다. 최근 수술 기술의 발달로 신생아 시기에 많은 개심술이 이루어지고 있는데, 어리고 작은 환자일수록 술 후 조기 부정맥의 위험성이 높음을 알고 더욱 세심한 관리가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

목적: 선천성 심장병의 개심술 직후에 발생하는 부정맥은 술 후 조기 사망의 주된 원인의 하나인데, 이는 심폐 우회술 및 심근 보호법의 발달, 술 후 집중치료와 적절한 약물 치료로 감소시킬 수 있다. 이에 이번 연구에서는 선천성 심장병의 개심술 후 조기에 발생한 부정맥의 빈도와 종류, 그 위험 인자들을 조사하여 보았다.

방법: 2002년 1월부터 2008년 12월까지 선천성 심장병으로 경북대학교병원에서 개심술을 시행받은 561명의 환자를 대상으로 하였다. 이들의 의무기록지를 후향적으로 조사하여 진단명, 수술방법, 수술 후 부정맥이 발생한 시기와 기간, 부정맥의 종류와 치료방법, 부정맥으로 동반된 합병증 및 사망률, 부정맥 발생 당시 혈액 전해질 수치 등을 분석하였다.

결과: 소아 개심술 후 조기 부정맥의 빈도는 7.3% (42/578 개심술)로 남아 23명, 여아 18명이었으며, 개심술을 시행 받은 나이는 평균 8.7±19.8개월, 몸무게는 평균 5.8±4.0 kg이었다. 발생한 부정맥 종류는 방실 접합부 이소성 빈맥이 17례로 가장 많았고, 다음으로 가속 심실기유 율동이 13례였으며, 또한 대혈관 전위에 대한 동맥 전환술에서 가장 많은 빈도의 부정맥을 보였다(36.4%). 대부분의 부정맥은 치료에 반응이 좋았다. 개심술 후 조기 부정맥의 위험 인자로는 수술 당시 작은 몸무게, 어린 나이, 긴 인공 심폐기 시간과 긴 대동맥 차단 시간이었다($P < 0.05$). 부정맥이 발생한 환자에서 그렇지 않은 환자에 비해 인공호흡기 사용시간과 집중치료실 입원기간이 의미있게 길었으나($P < 0.05$), 사망률에서는 의미있는 차이가 없었다.

결론: 선천성 심장병의 개심술 후 발생하는 조기 부정맥은 주의깊은 감시와 적극적인 치료로 치명적인 결과를 줄일 수 있다. 최근 개심술의 나이가 낮아짐에 따라 술 후 조기 부정맥에 대한 더욱 세심한 관리가 필요할 것으로 생각된다.

References

- 1) Lan YT, Lee JC, Wetzel G. Postoperative arrhythmia. *Curr Opin Cardiol* 2003;18:73-8.
- 2) Herzog L, Lynch C. Arrhythmia accompanying cardiac surgery. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1994:231-58.
- 3) Delaney JW, Moltedo JM, Dziura JD, Kopf GS, Snyder CS. Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:1296-300.
- 4) Valsangiacomo E, Schmid ER, Schüpbach RW, Schmidlin D,

- Molinari L, Waldvogel K, et al. Early postoperative arrhythmias after cardiac operation in children. *Ann Thorac Surg* 2002;74:792-6.
- 5) Garson AJ. Diagnostic electrocardiology. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2002:295-378.
- 6) Gaum WE, Biancaniello T, Kaplan S. Accelerated ventricular rhythm in childhood. *Am J Cardiol* 1979;43:162-4.
- 7) Krongrad E. Postoperative arrhythmias in patients with congenital heart disease. *Chest* 1984;85:107-13.
- 8) Rhodes LA, Wernovsky G, Keane JF, Mayer JE Jr, Shuren A, Dindy C, et al. Arrhythmias and intracardiac conduction after the arterial switch operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109:303-10.
- 9) Vaksmann G, Fournier A, Davignon A, Ducharme G, Houyel L, Fournon JC. Frequency and prognosis of arrhythmias after operative "correction" of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 1990;66:346-9.
- 10) Kürer CC, Tanner CS, Norwood WI, Vetter VL. Perioperative arrhythmias after Fontan repair. *Circulation* 1990;82(5 Suppl): 190S-4S.
- 11) Rekawek J, Kansy A, Miszczak-Knecht M, Manowska M, Bieganowska K, Brzezinska-Paszke M, et al. Risk factors for cardiac arrhythmias in children with congenital heart disease after surgical intervention in the early postoperative period. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:900-4.
- 12) Pfammatter JP, Wagner B, Berdat P, Bachmann DC, Pavlovic M, Pfenninger J, et al. Procedural factors associated with early postoperative arrhythmias after repair of congenital heart defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:258-62.
- 13) Hoffman TM, Wernovsky G, Wieand TS, Cohen MI, Jennings AC, Vetter VL, et al. The incidence of arrhythmias in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Cardiol* 2002;23:598-604.
- 14) Pfammatter JP, Bachmann DC, Wagner BP, Pavlovic M, Berdat P, Carrel T, et al. Early postoperative arrhythmias after open-heart procedures in children with congenital heart disease. *Pediatr Crit Care Med* 2001;2:217-22.
- 15) Batra AS, Chun DS, Johnson TR, Maldonado EM, Kashyap BA, Maiers J, et al. A prospective analysis of the incidence and risk factors associated with junctional ectopic tachycardia following surgery for congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2006;27:51-5.
- 16) Chiladakis JA, Pashalis A, Patsouras N, Manolis AS. Autonomic patterns preceding and following accelerated idioventricular rhythm in acute myocardial infarction. *Cardiology* 2001; 96:24-31.
- 17) Reynolds JL, Pickoff AS. Accelerated ventricular rhythm in children: a review and report of a case with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2001;22:23-8.
- 18) MacLellan-Tobert SG, Porter CJ. Accelerated idioventricular rhythm: a benign arrhythmia in childhood. *Pediatrics* 1995; 96:122-5.
- 19) Perry JC, Fenrich AL, Hulse JE, Triedman JK, Friedman RA, Lamberti JJ. Pediatric use of intravenous amiodarone: efficacy and safety in critically ill patients from a multicenter protocol. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1246-50.
- 20) Figa FH, Gow RM, Hamilton RM, Freedom RM. Clinical

- efficacy and safety of intravenous Amiodarone in infants and children. *Am J Cardiol* 1994;74:573-7.
- 21) Dittrich S, Germanakis J, Dähnert I, Stiller B, Dittrich H, Vogel M, et al. Randomised trial on the influence of continuous magnesium infusion on arrhythmias following cardiopulmonary bypass surgery for congenital heart disease. *Intensive Care Med* 2003;29:1141-4.
- 22) Dorman BH, Sade RM, Burnette JS, Wiles HB, Pinosky ML, Reeves ST, et al. Magnesium supplementation in the prevention of arrhythmias in pediatric patients undergoing surgery for congenital heart defects. *Am Heart J* 2000;139:522-8.