소아과 : 제 45 권 제 9 호 2002년

□원 저□

학동전 아동에서 Wolff-Parkinson-White 증후군의 심전도 소견에 따른 유형 및 심초음파 소견

전북대학교 의과대학 소아과학교실, 심혈관연구소*

추정민 · 심현섭 · 조수철 · 주찬웅

Electrocardiographic and Echocardiographic Characterisitics of Wolff-Parkinson-White Syndrome in Preschool Children

Jeoung Min Chu, M.D., Hyun Sup Sim, M.D.
Soo Chul Cho M.D. and Chan Uhng Joo, M.D.*

Depatment of Pediatrics, Institute of Cardiovascular Research, Medical School, Chonbuk National University, Jeonju, Korea*

Purpose : This study was conducted to estabilish the prevalence, clinical features and relationship between ECG findings and echocardiographic findings of Wolff-Parkinsion-White(WPW) syndrome in asymptomatic preschool children.

Methods : An electrocardiographic screening study was performed on 77,824 preschool children in Jeonbuk province from April, 1999 to August, 2001. Patients with WPW syndrome underwent echocardiographic study.

Results : Twenty three patients with WPW syndrome were discovered by electrocardiographic screening of preschool children. The prevalence rate was 2.9 per 10,000 preschool children and there was no significant sexual difference. Two patients had a history of symptoms related to tachyarrythmia. According to the ECG classification of Rosenbaum et al., five patients were type A and 18 were type B. Utilizing the criteria of Gallagher et al, right anterior, 12 patients; right anteiror paraseptal, four patients; left anteiror, three patients. Nineteen of 23 patients underwent echocardiographic study. Four of five patients with type A WPW syndrome had abnormal early systolic anterior motion of left ventricular posterior wall. Twelve of 14 patients with type B had abnormal interventricular septal motion characterized by early sytolic posterior motion immediately after inscription of the delta wave.

Conclusion : The prevalence rate of preschool children in Jeonbuk province was 2.9/10,000. By the classification according to the electrocardiographic findings, the accessory pathway location was dominant right side than left side. In the echocardiographic study, type A WPW syndrome showed abnormal left ventricular posterior wall motion and type B WPW showed abnormal interventricular septal motion. **(J Korean Pediatr Soc 2002;45:1097-1105)**

Key Words : WPW syndrome, ECG, Classification, Echocardiogram

접수 : 2002년 4월 15일, 승인 : 2002년 6월 17일
책임저자 : 주찬웅, 전북대학교병원 소아과
Tel : 063)250-1460 Fax : 063)250-1464
E-mail : okjmini@lycos.co.kr

서 론

Wolff-Parkinson-White(WPW) 증후군은 정상적

인 심장의 전도로인 방실결절 이외의 부전도로가 심방과 심실 사이에 존재하여 심방의 자극을 심실의 일부에 조기 전기 흥분을 일으키는 전도이상 질환으로서[1], 이들 부전도로는 방실결절을 통한 전도와 달리 동성 및 심방성 전기 자극이 조기에 심실에, 경우에 따라서는 심실성 전기 자극이 심방에 비정상으로 전도되는 경우로 발작성 상심실성 빈맥이나 심실 세동이 발생될 수 있는 증후군이다. 조기흥분증후군 자체로는 증상이 없으나 이들 증후군에서 부정빈맥이 발생되거나 심방 조동이나 심방 세동이 부전도로를 통해 전달되어 매우 빠른 심실 박동을 일으킬 수 있다.

심장 초음파 검사는 심실 중격, 좌심실 후벽 등 다양한 부위의 심장 운동을 관찰하는데 유용한 정보를 제공하는 비침습적인 방법으로, WPW 증후군 환아에서 심실 수축의 이상 소견을 관찰할 수 있어 WPW 증후군 환자의 부전도로 위치에 따른 심벽 운동의 이상 소견에 대해 연구되어져 왔다[2, 3]. 또한 최근에는 증상을 보이는 WPW 증후군 환자에게 전기 생리학적 검사와 함께 radiofrequency catheter ablation 이 치료법으로 널리 사용되어지고, 소아의 경우에서도 그 이용이 점차 증가되고 있다[4].

김 등[5]은 초등학교 아동에서 10,000명당 4명의 WPW 증후군 유병률을 보고한 바 있으나, 학동 전 아동의 WPW 증후군의 유병률은 보고 된 바 없으며, 소아 WPW 증후군의 심전도 소견에 따른 분류와 이 분류에 따른 심장 초음파를 이용한 심중격 및 심벽 운동의 이상 소견과의 연관성에 대한 국내 보고는 아직 없다.

이에 저자들은 학동 전 아동을 대상으로 부정맥 등 심장병 집단 검진 목적으로 심전도 검사를 시행하면서, WPW 증후군의 유병률을 알아보았고, 이들 WPW 증후군 환아에서 심전도상 부전도로의 위치에 따른 세부 유형을 분류하고, 각 유형에 따른 심실 및 심중격 운동 이상 여부를 심초음파 소견으로 관찰하였다.

대상 및 방법

1999년 4월부터 2001년 8월까지 4-7세 사이의 전라북도 유치원생 77,824명(남아 41,013명, 여아 36,811명)을 대상으로 실시한 심전도 집단 검진에서 WPW 증후군으로 진단된 환아를 대상으로, 한 명의 소아 심장 전문의가 병력 청취와 이학적 검사를 실시하고, 심장 초음파 검사를 시행하여 심전도 이상 소견과 관련하여 심중격 및 심벽 운동 이상 여부를 관찰하였다.

집단 심장 검진 목적으로 시행한 심전도는 ECP-50C(Fukuda Kenesh 1, Japan)를 사용하였으며 내장된 소아 심전도 자동 판독 프로그램에 의해 비정상 소견을 가진 심전도를 보인 WPW 증후군 환아를 선별하였다. 이 환아들에게 HPM1770A Cardiograph (Hewlett-Packard Co, USA)로 심전도 검사를 재차 시행하여 확진하였다. WPW 증후군의 진단기준은 심전도 상에서 첫째 각 환아 연령의 정상 하한치보다 단축된 PR간격(3세 미만 0.08초 이하, 3-15세 0.10초 이하), 둘째 QRS군의 초기 delta파(초기 slurring), 셋째 각 환아 연령의 정상 상한치보다 넓은 QRS간격, 넷째 정상 P벡터 등이 보인 경우로 하였다[6].

심전도상 부전도로의 위치 추정은 첫째 Rosenbaum 등[7]의 2가지 분류, 둘째 Boineau 등[8, 9]에 의한 3가지와 5가지 분류, 셋째 Gallagher 등[10]에 의한 10가지 분류법으로 각각 구분하였다.

Rosenbaum 등의 분류에서 부전도로의 위치가 좌심실에 위치한 A type은 양성 delta파, V1, V2에서 우세한 R 파를 보일 경우로 하였고, 부전도로가 우심실에 위치한 B type은 V1, V2에서 우세한 S파, 왼쪽 흉부 유도에서 양성 delta파, 우세한 R파 소견을 보이는 경우로 하였다[7].

Boineau 등에 의한 3가지 분류에서 I형은 V6에서 양성 delta파와 V1과 V2에서 음성 delta파를 보일 때, II형은 V2-V6에서 양성 delta파와 V1에서 음성 delta파를 보일 때, III형은 V1-6에서 모두 양성 delta파를 보일 경우로 분류하였다[8].

Boineau 등에 의한 5가지 세부적 분류는 다음과 같다[9].

① I군(전방 우심실 조기흥분) : I, aVL, V1, V6에서 양성 delta파, I, II, aVL, V6에서 두드러진 양성 QRS군, V1에서 두드러진 음성 QRS군.

② II군(후방 우심실 조기흥분) : I, aVL에서 양성 delta파, V1에서 이상성 QRS군, II, III, aVF에서 우세한 음성 QRS군, aVL, V2에서 우세한 양성 QRS군.

③ III군(후방 좌심실 조기흥분) : II, III, aVF에서 음성 delta파, V1에서 양성 delta파, II, III, aVF에서 음성QRS군(II군 보다 좌측편위가 덜함), V1에서 우세한 QRS군.

④ IV군(외측 좌심실 조기흥분) : I, aVL에서 음성 delta파, V1, V2에서 우세한 양성 QRS군.

⑤ V군(전방 좌심실 조기흥분) : II, III, aVF에서 우세한 양성 QRS군, I, V1에서 이상성 QRS군.

Gallagher 등에 의한 분류는 12 유도에서 각각의 delta파 전극성에 따라 부전도로 위치를 추정하여 우심실과 좌심실 각각을 전후방중격주위부(anterior and posteior paraseptal), 전방부(anterior), 측면부(lateral), 후면부(posterior)로 구분하여 10가지 추정부위를 세분화하여 구분하였다[10].

WPW 증후군에 의한 심벽이상 운동을 관찰하기 위해 환아들에게 심장 초음파 검사를 시행하였으며 (HDI 3000 ATL Ultrasound Inc, USA.), 50 mm/초의 속도로 초음파 소견을 기록하면서 비디오 영상자료에 저장하여 분석에 이용하였다. 초음파 검사는 앙와위 자세로 3번째 또는 4번째 좌측 늑간 위치에서 3.5-2.5 MHz transducer로 시행하였고, 동반 심장이상 검사와 함께 승모판 바로 아래부위에서 부전도로를 통한 심실전도에 따른 수축기 심중격 및 좌심실 후벽 운동이상 소견을 조사하였다.

결 과

1. WPW 증후군 환아의 유병률 및 특성

집단 심전도 검사를 받은 환아는 전라북도 유치원생 77,824명으로 남아는 41,013명(52.7%), 여아는 36,811명(47.3%)이었으며, 이들 중 WPW 증후군으로 진단된 환아는 23명으로 유병률은 10,000명당 2.9명

Table 1. Clinical Data and Electrocardiographic Classification in 23 Patients with Wolff-Parkinson-White Syndrome

No	Age/ Sex	Electrocardiographic classification				Abnormal wall motion	Others
		Rosenbaum, et al.	Boineau, et al. 3 type	Boineau, et al. 5 type	Gallagher, et al.		
1	7/F	B	II	I	5	ESPM	
2	5/M	B	II	I	1	SN	
3	4/F	B	I	I	2	ESPM	
4	5/F	B	I	I	3	ESPM, SN	
5	5/F	B	I	I	1	ESPM	
6	7/M	B	I	I	2	N	
7	5/M	B	II	I	1	ESPM	
8	6/M	B	II	I	2	ESPM	
9	4/M	B	II	I	2	ESPM	
10	4/F	B	I	I	2	Paradoxical	Symptom(+) Trivial MR
11	7/F	B	I	I	2	ESPM	Family Hx(+)
12	5/F	B	II	I	2	ESPM	Family Hx(+)
13	4/M	B	II	I	2	Paradoxical	Trivial MR
14	4/M	B	I	I	1	ESPM	Symptom(+)
15	7/M	B	II	I	2	NC	
16	5/M	B	I	I	2	NC	
17	7/F	B	I	I	2	NC	
18	7/M	B	I	I	2	NC	
19	6/M	A	III	IV	9	PWAM	
20	8/F	A	III	IV	9	PWAM	
21	4/M	A	III	III	6	N	
22	4/M	A	III	IV	9	PWAM	
23	5/F	A	III	V	10	PWAM	ASD(primum)

ESPM : early systolic posterior motion, SN : septal notch, N : normal, Paradoxical : early systolic posterior, midsystolic anterior, late systolic posterior motion of the septum, NC : not checked, PWAM : posterior wall anterior motion, MR : mital regurgitation

이었고 대상 환아의 연령은 4세에서 7세로 평균 연령은 5.4세이었다(Table 1). 23명의 환아 중 남아가 13명(56.5%), 여아 10명(43.5%)으로 남아가 많았으나 통계학적 의의는 보이지 않았다($P>0.05$). WPW 증후군 환아 23명 중 2명의 환아(8.7%)에서 빈맥의 기왕력이 있었으며, 2명의 환아(8.7%)는 남매 간으로 가족력 소견을 보였다(Table 2). 가족력을 보인 환아들에서 가족내 WPW 증후군 발생과 관련되는 유전자인 PRKAG2 유전자 변이[11]를 PCR-SSCP로 말초 혈액을 이용하여 분석하였는데 이상 소견은 관찰되지 않았다.

2. WPW 증후군 환아에서 심전도 소견에 따른 유형

Rosenbaum 등의 분류에 의한 A형은 5례(21.8%)이었고, B형은 18례(78.2%)로 우심실로의 부전도로 전달이 좌심실에 비하여 우세하였다. Boineau 등의 세가지 분류에 의한 유형 중 I군은 10례(43.4%), II군은 8례(34.7%), III군은 5례(21.9%)이었고, Boineau 등의 5유형 분류에 의한 유형 중 1군은 18례(78.2%), III군, V은 각각 1례(4.3%), IV군은 3례(13%)이었으며 II군은 없었다. Gallagher 등의 분류에 의한 유형 중 1형은 4례(17.3%), 2형은 12례(52.1%), 3형, 5형, 6형, 10형은 각각 1례(4.3%), 9형은 3례(13%)이었으며, 4형, 7형, 8형은 관찰되지 않았다.

Table 2. Prevalence & Characteristics of WPW Syndrome Discovered by Electrocardiographic Screening in Preschool Children

Gender	Number of children examined(%)	Number of patients with WPW syndrome(%)
Male	41,013(52.7%)	13(56.5%)
Female	36,811(47.3%)	10(43.5%)
Sex(M : F)	1 : 0.89	1 : 0.77
Total	77,824	23(2.9/10,000)
History of arrhythmia		2(8.7%)
Family history		2(8.7%)

3. WPW 증후군 환아의 심초음파 소견

WPW 증후군으로 진단된 23명의 환아 중 19명의 환아에 대해 심초음파 검사를 시행하였고, 이들 중 A형은 5례, B형은 14례이었다. A형 WPW 증후군 환아의 심초음파 소견에서 4명의 환아에서 좌심실 후벽의 초기 수축기 전방운동 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 그러나 1명의 환아에서는 좌심실 후벽 운동이상이 보이지 않았다. 좌심실 후벽 운동 이상 소견을 보인 환아 중 1명의 환아에서 일차공형 심방 결손증 소견이 관찰되었는데 일차공 심방중격 결손에 대한 심장 교정 수술 후 WPW 증후군의 심전도 소견이 소실되었다. B형 WPW 증후군 환아의 심초음파 소견에서는 1명의 환아에서 정상 심중격 운동 소견을 보였고, 다른 1명의 환아에서는 후기 수축기에 심중격의 절흔 소견이 관찰되었다. 나머지 12명의 환아에서는 심실중격의 초기 수축기 후방 운동 소견이 관찰되었는데, 특히 이들 중 2명의 환아에서는 초기 수축기 후방 운동 소견

Table 3. Echographic Finding of Patients with WPW Syndrome

ECG classification		Number of patient	Abnormal wall motion	Associated abnormality
Rosenbaum	Gallagher			
A	6	1	Normal	
	9	3	PWAM	
	10	1	PWAM	ASD(Primum)
B	1	3	ESPM(2) Septal notch	
	2	9	ESPM(6) Paradoxical motion(2) Normal	Trivial MR
	3	1	ESPM	
	5	1	ESPM	
Total		19		

PWAM : anterior motion of posterior wall, ESPM : early systolic posterior motion, ASD : atrial septal defect, MR : mitral regurgitation

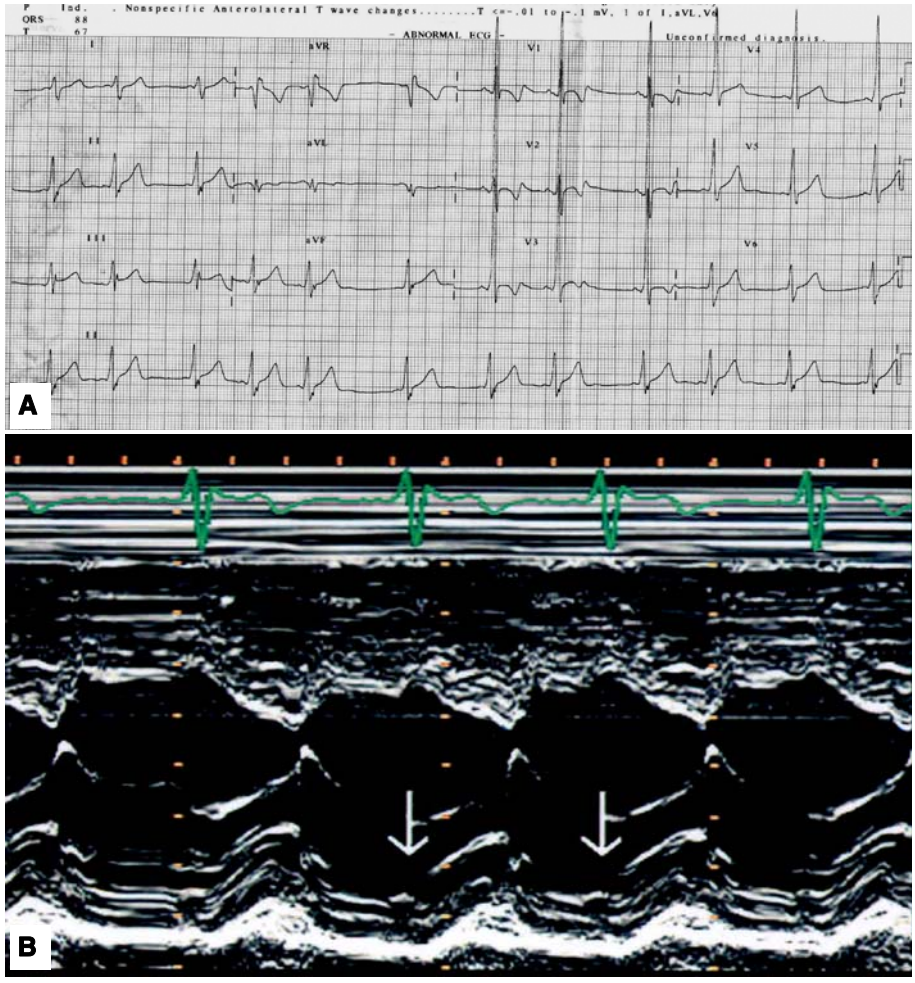

Fig. 1. (A) An electrocardiogram in a type A WPW syndrome. **(B)** An echocardiogram showing the abnormal early systolic anterior motion of the posterior wall(arrows) in this patient.

에 뒤이어 일시적으로 수축기 전방 운동을 보이다가, 그 이후에 정상적인 후기 수축기 후방 운동이 이루어지는 기이성 운동 소견을 보였다(Fig. 2).

4. 동반 심질환

동반 심질환은 A형 WPW 증후군 환아에서는 1례에서 심방중격 결손증(일차공형)이 발견되었고, B형 WPW 증후군 환아에서는 2례에서 승모판 일탈 소견과 함께 경미한 승모판 폐쇄부전 소견이 관찰되었다.

고 찰

WPW 증후군의 유병률은 1/10,000명-3/1,000명으로 다양하게 보고되고 있다[12, 13]. 연령별 분포는 영아기와 젊은 성인에서 많은 것으로 보고되고 있다[14]. 이는 WPW 증후군이 발작성 부정맥을 일으키지 않는 한 무증상 경과를 보이다가 우연히 실시한 심전도 검사에서 발견되는 경우가 많고, 영아에서 발견된 WPW 증후군의 경우 26-36%에서 조기흥분 양상이 자연 소실되는 경우가 있기 때문으로 생각된다[15, 16]. 국내 보고의 경우 김 등[5]이 초등학교 아동에서 4/10,000명의 유병률을 보고한 바 있는데, 본 연구에서 학동전 아동의 유병률은 10,000명당 2.9명으로 이전의 보고에 비하여 낮은 결과를 보였으며, 이는 조사대상의 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

남녀 발생 빈도의 차이는 남자가 51-71% 정도로

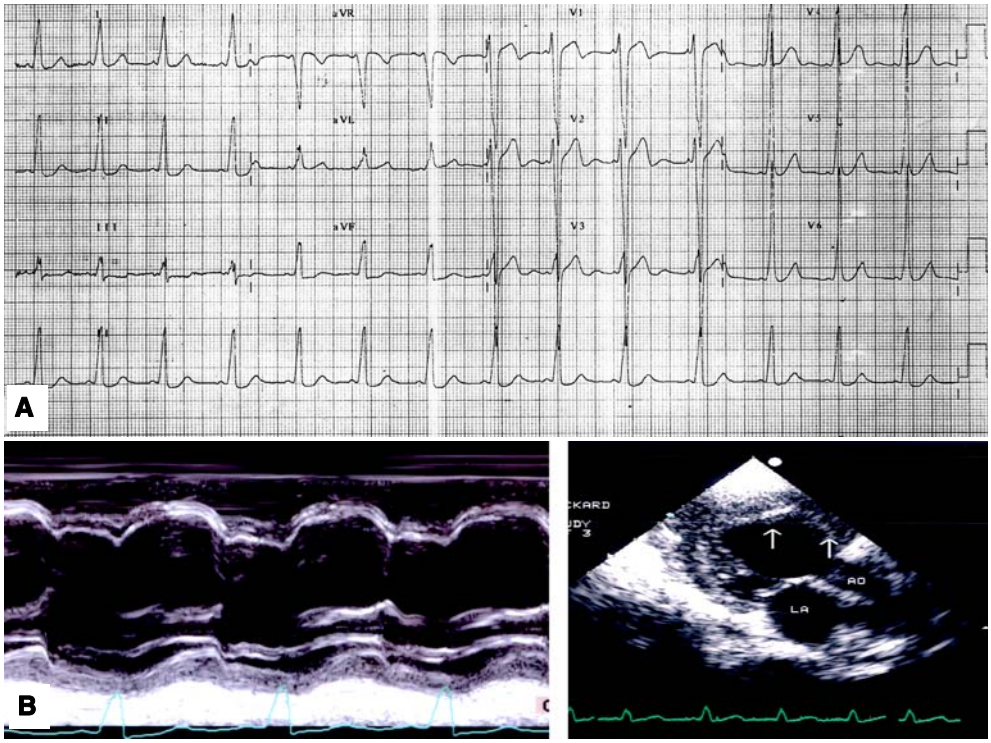

Fig. 2. (A) An electrocardiogram in a type B WPW patient. **(B)** An echocardiogram showing the abnormal early systolic septal posterior motion followed by anterior movement and a subsequent normal late systolic posterior motion. Interventricular septum deviated to the right ventricle is also observed(arrows).

많은 발생 빈도를 보이는 것으로 보고되어 있으나[17, 18], Sano 등[19]이 최근에 일본의 학동기 아동에서의 남녀비가 1 : 1인 것으로 보고하였고, 우리나라에서도 김 등[5]은 남녀비가 동일한 것으로 보고한 바 있다. 본 연구에서도 남녀비의 차이는 보이지 않았다

WPW 증후군을 가진 환자의 약 1/4에서 동반된 심기형이 보고되어 왔고[20], 특히 엡슈타인 기형, 수정대혈관 전이의 경우에 WPW 증후군 동반이 흔하고 그외 심방 중격 결손증, 심근증, 심실 중격 결손증, 승모판 일탈증 등이 동반되는 것으로 알려져 왔다[21, 22]. 본 연구에서는 일차공형의 심방 중격 결손증이 1례, 승모판 일탈증이 2례 관찰되었으며 이는 대부분의 연구 대상이 증상이 없는 학동전 아동들에 대한 집단검사 결과 때문일 것으로 생각된다.

WPW 증후군의 40-80%에서 상심실성 부정빈맥이 발생하는데, 이 중 발작성 상심실성 빈맥이 80%로 가장 흔하며 심방 세동은 15%에서 심방 조동은 5%에서 발생한다고 알려져 있다[23]. 상심실성 빈맥은 회귀기전에 의해 발생하며, 이 중 전향 전도는 방실결절-His속, 역향 전도는 방실 부전도로를 회귀 회로로 하는 정방향 형이 가장 흔한 발생 기전이다. 또한 WPW 증후군에서 심정지 혹은 급사가 발생하는 경우도 있지만[24, 25], 그 발생률은 매년 0.0002-0.0054/환자로 보고 되어져 있고[14], 처음 진단시 무증상인 환자에서는 추적 관찰에서 급사(혹은 돌연사)가 발생하지 않는다는 보고도 있다[14]. 본 연구에서는 2례(8.7%)에서 빈맥의 기왕력을 보였다.

본 연구 결과 중 남매 간에 동시에 발생을 보인 가족 증례가 관찰되었는데, familial WPW 증후군은 상염색체 우성 유전으로, 관련된 유전자는 7번 염색체 장완에 위치하고, PRKAG2의 missense mutation이 관련되는 것으로 알려져 있으며[11], 가족내 발생이 가족력이 없는 경우에 비하여 4배 이상 높은 것으로 알려져 있다[26]. 본 연구에서는 2명의 환아가 남매 간이었으며, 이 환아들에서 말초 혈액을 이용한 PRKAG2 유전자 변이를 PCR-SSCP로 분석하였을 때 이상 소

견은 관찰되지 않았다.

WPW 증후군에서 부전도로의 위치를 파악하는 비침습적 방법에는 12 유도 심전도검사[7-10], M-mode echocardiography[27, 28], radionuclide ventriculography[29] 등이 있고, 정확한 검사 방법으로 침습적 방법인 전기생리학적 검사가 있다[30].

현재까지 부전도로의 위치는 좌심실이 우심실보다 우세한 것으로 보고되고 있고, 12 유도 심전도상 left free wall(46%), right free wall(21%), posteroseptal (25%), anteroseptal(2%) 순으로 보고된 연구도 있다[14]. Jang 등[31]의 연구 보고에서는 400명의 증상을 보인 우리나라 환아를 대상으로 전기생리학적 검사로 위치를 구분하였을 때 좌심실이 우심실 보다 우세하였고, 위치에 따른 빈도도 left free wall(48.0%), right free wall(29.1%), posteroseptal(17.5%), anteroseptal(3.5%)로 외국의 보고와 유사하였다. 그러나 본 연구에서는 12 유도 심전도상 분류에서 우심실이 좌심실보다 그 빈도가 높았으며, 우심실 전벽(52.1%), 우심실 중격 주위부(17.3%), 좌심실 전벽(13%) 순이었다. 이러한 결과가 그 동안의 보고와 차이를 보인 추정 원인으로는 심전도상 초기 delta파의 전극성이 부전도로 위치 결정에 중요한 역할을 하지만 애매한 심전도 소견을 나타낸 경우에 전극성의 결정이 어려웠으며, 또한 QRS 벡터 방향 역시 부전도로 위치 파악에 영향을 주는데, 본 연구에서 사용한 심전도상 분류법들의 QRS 소견 분류가 부적절하여 전기생리 검사와 차이가 있을 것으로 사료된다. 또한 소아의 심장 크기나 흉벽이 성인에 비해 작음을 고려할 때, 심전도 검사시 흉벽에 부착하는 lead 위치의 미세한 차이가 심전도 소견을 나타내는데 영향을 끼칠 수 있고, 또 조사 환아 대상의 수가 작은 점도 상이한 결과를 나타내는 요인으로 사료된다. 따라서 부전도로의 위치가 우심실이 좌심실보다 우세한 본 연구의 결과가 그 동안의 보고에 상이한 결과를 나타내어, 앞으로 좀더 많은 증례 분석이 필요하며 또 보다 정확한 전기생리검사 소견을 통한 비교 분석이 가능하다면, 부전도로 위치 파악이 더 정확할 수 있을 것으로 생각된다.

WPW 증후군에서 조기 심실흥분으로 인한 심실의 수축양상의 변화를 관찰한 심장초음파 연구들이 많이 보고 되고있다[27, 32, 33]. 심초음파는 WPW 증후군 환아에서 심실 중격과 좌심실 후벽 운동을 관찰할 수 있는 비침습적 검사 방법으로 알려져 있으며, 최근에는 디지털화하여 WPW 증후군에서 가장 빠른 심실 흥분 부위를 결정하여 부전도로 위치를 파악하려는 시도가 이루어지고 있다[34]. B형(우측 부전도로)의 경우 심실 중격의 비정상적 운동 소견으로 초기 수축기 후방운동, 기이성 운동, 중격 절흔 등이 관찰되고, A형(좌측 부전도로)의 경우 좌심실 후벽의 운동 이상으로 초기 수축기 전방운동이 관찰되는 것으로 알려져 있다[27, 32, 33]. 비정상 중격 운동의 기전은 정확히 알려져 있지 않지만, 완전 좌각차단의 경우와 유사하여 정상 중격 운동을 일으키는 QRS군이 정상화 될 때까지 변화된 심실 흥분의 결과로 사료되나, 이것이 혈역학적 변화를 일으키는 지는 밝혀진 바 없다[34].

WPW 증후군 각 환자마다 비정상 심실 운동의 정도는 다양하고, 이는 정상 전도로를 통한 전도시간의 차이, 동결절에서 부전도로 위치까지의 거리 차이, 비정상 전도로에서 흥분전위가 전달되는 부위의 차이, 심실 흥분 부위의 다양한 양상, 심초음파의 접근성 등이 관여하는 것으로 사료된다[32]. 본 연구에서도 B형 환아의 대부분에서 심실 중격 운동 변화가 관찰되었고, A형 환아의 경우 좌심실 후벽의 운동변화가 관찰되었다.

요 약

목 적 : 평소 건강한 학동전 아동에서 심전도 집단검진을 이용한 WPW 증후군의 유병률을 조사하였고 심전도 이상 소견에 따른 WPW 증후군 유형을 분류하고 각 유형에 따른 심실 및 심중격 운동 이상 소견을 심초음파 검사로 관찰하였다.

방 법 : 1999년 4월부터 2001년 8월까지 전북지역 4-7세 사이의 유치원생 77,824명을 대상으로 실시한 심전도 집단 검사에서 WPW 증후군으로 진단된 아동을 대상으로 심전도상 이상 소견에 따른 세부 분류와 심초음파 검사상 심벽 운동의 이상 여부를 조사하였다.

결 과 : 총 77,824명 중 WPW 증후군으로 진단된 환아는 23명으로 유병률은 2.9/10,000명이었다. 대상 환아의 평균 연령은 5.4세이었고, 남아는 13명 여아는 10명으로 남녀비의 의의있는 차이는 보이지 않았다. 빈맥의 기왕력을 가진 환아는 2명이었으며, 2명의 환아는 남매간으로 가족력 소견을 보였다. Rosenbaum 등에 의한 부전도로 추정 위치에 따른 분류로 A형은 5명(21.8%), B형은 18명(78.2%)이었다. Boineau 등의

분류에 의한 I군 18명(78.2%), IV군은 3명(13.0%), III, V군은 각각 1명(4.3%)이었고, II군은 관찰되지 않았다. Gallagher 등의 분류에 의한 유형 중 1형 4명(17.3%), 2형 12명(52.1%), 3형, 5형, 6형, 10형은 각각 1명(4.3%), 9형은 3명(13.0%), 4형, 7형, 8형은 관찰되지 않았다. 19명의 환아에게 실시한 심초음파 검사에서 5명의 A형 환아 중 4명의 환아에서 좌심실 후벽의 초기 수축기 전방운동 소견을 보였으며, B형 환아 14명 중 12명의 환아에서 심중격의 초기 수축기 후방운동 소견이 관찰되었다.

결 론 : 학동전기 아동에서 WPW 증후군의 유병율은 10,000당 2.9명이었다. 심전도상 부전도로의 위치는 우심실이 우세하여 이전의 보고와 다른 소견을 보였고, 심초음파 검사 소견상 대부분의 무증상 WPW 증후군 환아에서 이상 심실운동 소견이 관찰되었다. WPW 증후군에서 부전도로의 위치를 추정할 수 있는 비침습적 검사 방법으로 심전도 소견 및 심초음파 검사가 이용될 수 있다.

참 고 문 헌

1) Moore EN, Spear JF, Boineau JP. Recent electrophysiologic studies on the Wolff-Parkison-White syndrome. N Engl J Med 1973;289:956-63.
2) Francis GS, Theroux P, O'Rourke RA, Hagan AD, Johnson AD. An echocardiographic study of interventricular septal motion in the Wolff-Parkison-White syndrome. Circulation 1976;54:174-8.
3) Lebovitz JA, Mandel WJ, Laks MM, Kraus R, Weinstein S. Relationship between the electrical (electrocardiographic) and mechanical(Echocardiographic) events in Wolff-Parkison-White syndrome. Chest 1977;71:463-9.
4) Vignati G, Balla E, Mauri L, Lunati M, Figini A. Clinical and electrophysiologic evolution of the Wolff-Parkison-White syndrome in children : impact on approaches to management. Cardiol Young 2000;10:367-75.
5) 김병주, 마제숙. 소아에서 Wolff-Parkison-White형 심실조기흥분 증후군의 유병률 및 임상 양상에 관한 연구. 소아과 1998;41:1243-9.
6) Park MK, Guntheroth WG. How to read pediatric ECGs. 2nd ed. Chicago : Year Book Medical Publishers, Inc, 1987:80-3.
7) Rosembaum FF, Hecht HH, Wilson FN. The potential variations of the thorax and the esophagus in anomalous atrioventricular excitation (Wolf-Parkinson-White syndrome). Am Heart J 1945;29:281-323.
8) Boineau JP, Moore EN, Spear JF, Sealy WC. Basis of static and dynamic electrocardiographic variations in WPW syndrome. Am J Cardiol 1973;32:32-45.
9) Boineau JP, Moore EN, Spear JF. Basis of clinical ECG variations in right and left ventricular pre-excitation. A unitary concept of WPW. In, Cardiac arrhythmias. The 25th Hahnemann Symposium(Driefus LS, Likoff W, ed). New York, Grune & Stratton, 1973, p421.
10) Gallagher JJ, Pritchett ELC, Sealy WC, Kasell J, Wallace AG. The preexcitation syndromes. Prog Cardiovasc Dis 1978:285-327.
11) Gollob MH, Green MS, Tang AS, Gollob T, Karibe A, Ali Hassan AS, et al. Identification of a gene responsible for familial Wolff-Parkison-White syndrome. N Engl J Med 2001;344:1823-31.
12) Chung KY, Walsh TJ, Massie E. Wolff-Parkison-White syndrome. Am Heart J 1965;69:1-8.
13) Bellet S. Clinical disorders of the heart beat, 3rd ed. Philadelpia, Lea & Febiger, 1971, p506.
14) Munger TM, Packer DL, Hammill SC, Feldman BJ, Bailey KR, Ballard DJ, et al. A population study of natural history of Wollf-Parkison-White syndrome in Olmsted Country, Minnesota, 1953-1989. Circulation 1993;87:866-73.
15) Gillette PC, Garson A Jr, Crawford F, Ross B, Zeigler V, Buckles D. Dysarrhythmia. In : Adams FH, Emmanouilides GC, Reimenschneider TA, editors. Moss' heart disease in infants, children, and adolescents, 4th ed. Baltimore : Williams & Wilkins, 1989:925-39.
16) Deal BJ, Keane JF, Gellette PC. Garson A Jr. Wolff-Parkison-White syndrome and supreventricular tarchycardia during infancy; management and follow-up. J Am Coll Cardiol 1985;5:130-5.
17) Flendsted-Jensen E. Wolff-Parkinson-White syndrome : a long term follow up of 47 cases. Acta Med Scand 1969;186:65-74.
18) Guize L, Soria R, Chaouat JC, Chretien JM, Houe D, Le Heuzey JY. Prevalence et evolution du syndrome Wolff-Parkinson-White dans une population de 138048 subjects. Ann Med Interne (Paris) 1985;136:474-8.
19) Sano S, Komori S, Amano T, Kohno I, Ishihara T, Sawanobori T, et al. Prevalence of ventricular preexcitation in japanese school children. Heart 1998;79:374-8.
20) Iturralde P, Colin L, Kershenovich S, Guevara ME, Medeiros A, Buendia A, et al. Radiofre-

quency catheter ablation for the treatment of supraventricular tachycardia in children and adolescents. Cardiol Young 2000;10:376-83.
21) Perry JC, Garson A Jr. Supraventricular tachycardia due to Wolff-Parkinson-White syndrome in children : early disapperance and late recurrence. J Am Coll Cardiol 1990;16:1215-20.
22) Gallagher JJ, Pritchett ECL, Sealy WC, Kasell J, Wallace AG. The preexcitation syndrome. Prog Cardiovasc Dis 1978;20:285-327.
23) 홍창의, 노정일. 소아 심전도 해설. 제 5판. 고려의학 1997:197-205.
24) Montoya PT, Brugada P, Smeets J, Talajic M, Della Bella P, Lezaun R, et al. Ventrcular fibrillation in the Wollf-Parkison-White syndrome. Eur Heart J 1992;12:144-50.
25) Timmermans C, Smeets JL, Rodriguez LM, Vrouchos G, van den Dool A, Wellens HJ. Aborted sudden death in the Wolff-Parkison-White syndrome. Am J Cardiol. 1995;76:492-4.
26) Wellens HJ, Rodriguez LM, Timmermans C, Smeets JL. The asymptomatic patient with the Wolff-Parkison-White electrocardiogram. Pacing Clin Electrophysiol 1997;20:2082-6.
27) DeMaria AN, Vera Z, Neumann A, Mason DT. Alteration in ventricular contraction pattern in the Wolff-Parkison-White syndrome; detection by echocardiogarphy. Circulation 1976;53:249-57.
28) Chandra MS, Kerber RE, Brown DD, Fuck DC. Electrography in Wolff-Parkison-White syndrome. Circulation 1976;53:943-6.
29) Botvinick E, Frais M, O'Connell W, Faulkner D, Scheinman M, Morady F, et al. Phase image evaluation of patients with ventricular pre-excitation syndromes. J Am Coll Cardiol 1984;3:799-814.
30) Cain ME, Luke RA, Lindsay BD. Diagnosis and localization of accessory pathways. Pacing Clin Electrophysiol 1992;15:801-24.
31) Jang Y, Ann SK, Lee M, Choi IS, Kim SS. Clinical and electrophysiological characteristics in Korean patients with WPW syndrome. Yonsei Med J 1998;39:122-9.
32) Windle JR, Armstrong WF, Feigenbaum H, Miles WM, Prystowsky EN. Determination of the earliest site of ventricular activation in Wolff-Parkison-White syndrome : application of digital continuous loop two-dimensional echocardiography. J Am Coll Cardiol 1986;7:1286-94.
33) Ticzon AR, Damato AN, Caracta AR, Russo G, Foster JR, Lau SH. Interventricular septal motion during preexcitation and normal conduction in Wolff-Parkison-White syndrome. Am J Cardiol 1976;37:840-7.