

## 소아에서 나타난 Chaotic Atrial Rhythm의 임상경과 및 치료

울산의대 서울중앙병원 소아심장과  
고재곤 · 김영휘 · 박인숙 · 홍창의

### = Abstract =

#### Clinical Course and Management of Chaotic Atrial Rhythm in Childhood

Jae Kon Ko, M.D., Young Hwee Kim, M.D.,  
In Sook Park, M.D., Chang Yee Hong, M.D.

*Division of Pediatric Cardiology, Asan Medical Center, Seoul, Korea*

**Background** : Chaotic atrial rhythm (CAR) is characterized by the presence of three or more P-wave morphologic features on the surface electrogram, absence of a dominant atrial pacemaker, and variable P-P, R-R, and P-R intervals with an atrial rate of over 100 beats/min. CAR is infrequently seen in pediatric ages and its clinical course, management and underlying mechanism are uncertain. We report our recent experience with 11 infants with CAR and describe their clinical characteristics and response to treatment.

**Method** : We retrospectively reviewed the medical records, electrocardiograms, Holter recordings, echocardiographic reports of 11 cases of CAR managed at Sejong general hospital and Asan medical center from January 1991 to June 1995.

#### **Results** :

1) All patients were  $\leq 6$  months old and 5 of 11 patients had symptoms at neonatal period. The duration of follow-up was 3 - 42 months (mean : 18 months). 2 patients had structural heart disease and 3 patients showed signs of ventricular dysfunction. In 10 of 11 patients tachycardia was sustained or recurrent. 1 patient died of severe congestive heart failure due to incessant rapid tachycardia.

2) 3 of 10 patients took digoxin only and others took more than 2 medications. Full control within 1 month after medication was in 2 patients, with digoxin only in one and digoxin and amiodarone in another patient. At discharge, state of arrhythmia control in 8 patients with medications were full control in 2, good control in 3, and partial control in 3. At last follow-up, full control in 5, good control in 1 were confirmed through Holter recordings and the other 4 patients showed sinus rhythm in surface electrocardiograms. The total duration of medications were  $\leq 1$  year except 1 patient.

3) In 3 patients with ventricular dysfunction, ventricular function was normalized after restoration of sinus rhythm.

**Conclusion** : CAR in children usually occurs in the first months of life and generally takes benign course, but sometimes it causes severe congestive heart failure or ventricular dysfunction. Frequently, the patients remain asymptomatic despite persistence of the tachycardia for weeks or months. CAR is difficult to convert to sinus rhythm with medications but tends to resolve spontaneously within 1 year. We think treatment is necessary only in the symptomatic patients with rapid ventricular response and it is enough to control the ventricular rate with antiarrhythmic agents.

**KEY WORDS** : Chaotic atrial rhythm · Childhood.

## 서 론

## 연구대상 및 방법

Chaotic atrial rhythm(CAR) 또는 다소성 심방빈맥(Multifocal atrial tachycardia)은 체표 심전도상에서 심방을 지배하는 주된 pacemaker가 없이 3개 이상의 서로 다른 모양의 P파가 보이고 P-P, R-R, P-R 간격이 각각이면서 심방 박동수가 분당 100회 이상인 심방성 부정맥으로 만성 폐질환이 있는 나이많은 성인에서 주로 볼 수 있다<sup>1)</sup>. 어린 소아에서는 CAR를 자주 볼 수 없으며 아직 문헌에 보고도 많지 않아 그 임상 양상이 양호한 결과부터 돌연사에 이르기까지 다양하게 보고되어 있고 이 부정맥의 기전이나 치료 방침도 확립되어 있지 않다<sup>2-9)</sup>.

따라서 저자들은 11명의 소아에서 경험한 CAR를 검토하여 그 임상 양상과 항부정맥제에 대한 반응을 살펴보고자 하였다.

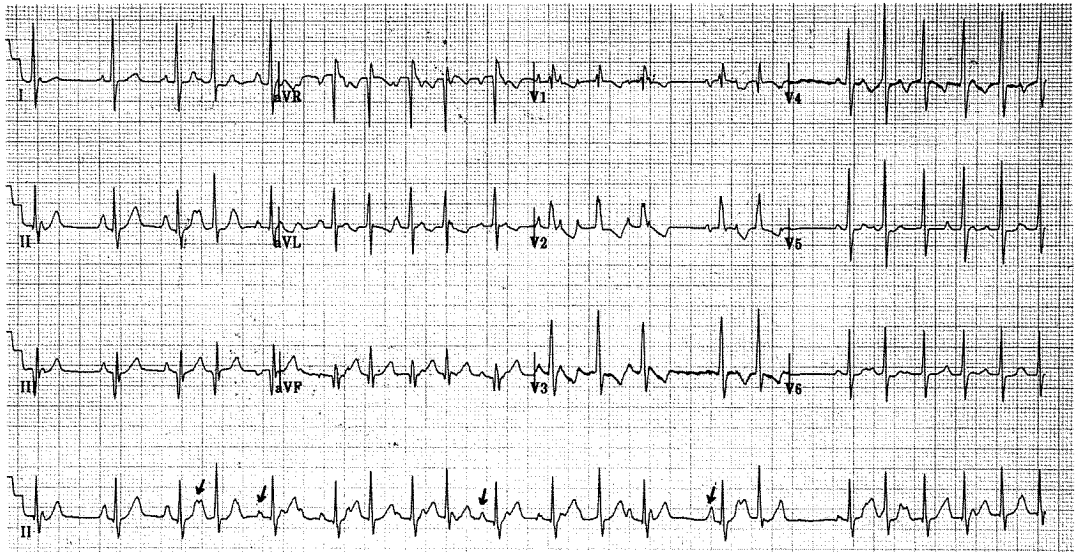
1991년 1월부터 1995년 6월까지 부천세종병원에서 경험한 4명과 서울중앙병원에서 경험한 7명, 총 11명의 CAR를 보인 소아를 대상으로 후향적으로 기록을 검토하여 이 부정맥의 임상 양상과 경과 그리고 치료 약제에 대한 반응을 살펴보았다.

### 1. CAR의 진단

CAR의 진단은 Shine등<sup>1)</sup>이 처음 정의한 기준대로 Fig. 1에서와 같이 체표심전도상에서 서로 다른 모양의 P파를 3개이상 볼 수 있고 심방박동수가 분당 100회 이상이며 P-P간격사이에는 isoelectric line이 보일 때 진단할 수 있으며 이때 P-P, P-R, R-R간격은 다양하다.

### 2. 환아의 특성

남아가 8명이었고 여아는 3명이었다. 진단 당시의 연령



**Fig. 1.** Electrocardiogram of Chaotic atrial rhythm. Four different P-wave morphologies are marked by arrows in rhythm strip and irregular P-P, P-R, R-R intervals are noted.

은 출생 당일부터 6개월 사이였으며 5명은 신생아기에 진단되었고 이중 3명은 태아기에 이미 부정맥이 있음을 알고 있는 상태였다. Table 1에서 2번 과 3번 증례는 한 남매간으로 체표심전도에서도 같은 양상을 보여주었다. 11명 모두에서 CAR 진단 당시에 폐질환을 가진 환아는 없었다. 구조적인 심기형을 가진 환아는 2명으로 동맥관 개존과 경한 협착이 동반된 이엽성 대동맥관을 가진 신생아와 삼심방심과 부분 폐정맥 환류이상으로 수술직후에 CAR이 나타난 2개월된 남아였다. 구조적인 심기형을 갖지는 않았으나 진단 당시에는 심기능이 감소하고 심실이 늘어나서 심근증과 유사한 양상을 보인 경우도 3례가 있었다. 이들의 심전도 기록을 다시 저자들이 직접 검토하여 부정맥의 진단을 확인한 연후에 심방박동수, 심실박동수, QRS의 모양등을 살펴보았다. 치료 약제에 대한 반응과 경과를 보는데는 추적관찰동안 시행한 24시간 Holter검사와 심초음파검사 소견을 다시 검토하였다.

### 3. 치료경과에 대한 판정

CAR의 치료 경과에 대한 판정은 Dodo등<sup>9)</sup>의 방식대로 24시간 Holter검사상에서 하나씩 보이는 심방 조기수축만 있을때는 완전한 조절(full control), 심실박동수가 빠르지 않으면서 가끔 짧은 기간의 CAR이 있을 때는 양호한 조절(good control), CAR이 자주 또는 지속성(incessant)으로 나타나지만 심실박동수가 빠르지 않고 조절이 될 때는 부분적 조절(partial control), 그리고 심실박동수가 조절 되지 않고 빠른 상태의 CAR이 지속될 때를 치료실패(failed therapy)로 판정하였다.

## 결 과

### 1. 임상 양상

진단 당시에 3명은 심부전의 소견을 보였고 나머지는 증상이 없었다. 10명은 분당 150회가 넘는 빈맥이 간헐적으로 또는 지속적으로 나타나고 있었다. 진단 당시에 체표심전도상에 보인 심방박동수는 분당 180회부터 500회였으며 8명이 분당 200 내지 300회로 대부분이었고 24시간 심전도검사에서 4명에서는 심방조동이 나타났으며 이중 2명에서는 심방조동과 심방세동이 같이 나타나는 양상을 보여 주었다(Fig. 2). 모든 환아에서 다양한 정도의 방실전도 차단이 있어서 심실박동수는 분당 80회부터 280회였다. 심실로 전도가 빨리 되었던 3명의 환아에서 경식

Table 1. Clinical profile of patients with chaotic atrial rhythm

Patient	Sex	Age at Dx	Symptom	Heart disease	Arrhythmia		Medication		Acute response	Follow-up		Outcome	Duration of CAR
					A-rate	V-rate	Acute	Chronic		Drug	Total		
1	M	Fetal	None	None	500	210-230	Procainamide → DGX, PROP	DGX, PROP → DGX	No	42 mo	42 mo	Full	5 mo
2	F	Fetal	None	None	500	200-230	Amio, DGX	Amio → DGX	No	9 mo	9 mo	Good	5 mo
3	M	4 mo	None	None	350-450	180-190	DGX, PROP	DGX, PROP → DGX	No	12 mo	24 mo	Full	6 mo
4	M	Fetal	Apnea	None	280	140	DGX	DGX	No	7 mo	14 mo	Full	6 mo
5	M	15 days	CHF*	PDA, AS, BAV	180-280	180-280	DGX, PROP	None	No	1 mo	4 mo	Full?	4 mo
6	F	6 mo	CHF	CMP	260	150-260	DGX	DGX	Yes	2 mo	8 mo	Full	1 mo
7	M	5 mo	None	CMP	280	80-280	Amio, DGX	Amio, DGX → DGX	Yes	6 mo	6 mo	Full	1 mo
8	F	22 days	None	None	180-250	150-250	None	None	No	-	3 mo	Full?	2 mo
9	M	4 mo	CHF	CMP	250	150-250	Amio, DGX	DGX	No	12 mo	29 mo	Full?	3 mo
10	M	5 mo	CHF	None	280-300	150-280	DGX	DGX	No	death	death	died of CHF	
11	M	2 mo	None	s/p Cortri	280	120-280	Amio → DGX	DGX	No	2 mo	42 mo	Full?	3 mo

CHF : Congestive heart failure.

CHF\* : CHF due to congenital heart disease

CMP : Cardiomyopathy

s/p Cortri : Post-operative Cor triatriatum

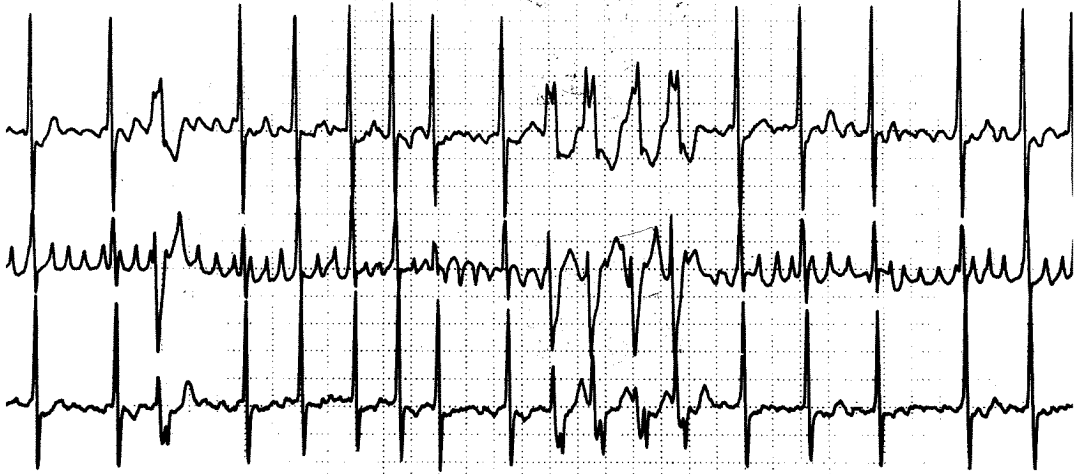
AS : Aortic stenosis

A-rate : Atrial rate

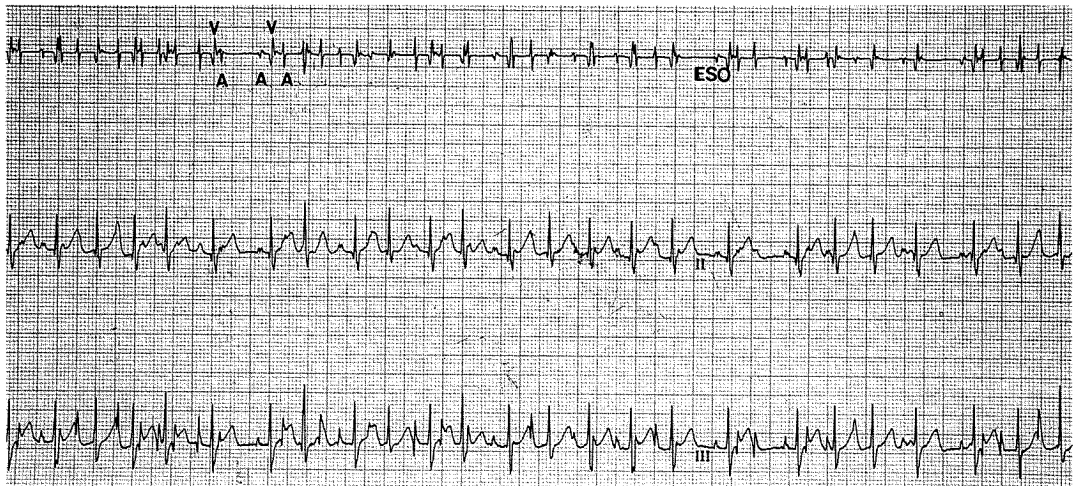
full? : full control, not confirmed by Holter recording but sinus rhythm in surface ECG during follow-up

BAV : Bicuspid aortic valve

V-rate : Ventricular rate



**Fig. 2.** Holter recording of Chaotic atrial rhythm. 24 hour ECG recording shows flutter-like rapid P-waves with various morphologies.



**Fig. 3.** Transesophageal electrocardiogram of Chaotic atrial rhythm. Various morphologies of atrial deflections and irregular atrioventricular intervals are clearly demonstrated through the transesophageal electrocardiographic recording.

A : atrial deflection

V : ventricular deflection

ESO : esophageal lead

II : limb lead II

III : combined electrocardiogram of esophageal lead and limb lead II

도 전극을 사용하여 심전도를 기록한 후 overdrive pacing을 해보았으나 효과가 없었다. 경식도 심전도에서는 빠르고 모양이 서로 다른 atrial deflection을 볼 수 있었다(Fig. 3). 2명의 환자에서는 cardioversion을 시도하였으나 동율동으로 전환시키지는 못하였다. 6명의 환자에서는 심박수가 빠를 때는 심실내에서 전도장애로 인하여 넓은 QRS모양을 볼수 있어서 심실빈맥과 유사한 양상을 보이기도 하였다. 사망한 5개월된 남이는 심실박동수가

150회 내지 280회였으며 지속적인 빈맥으로 인하여 심부전이 있는 상태로 입원하였다가 경식도 전극을 이용한 overdrive pacing으로 동율동 전환이 실패한 후 지속적인 빈맥이 계속되고 심부전이 악화되어 사망하였다.

## 2. 약물 치료에 대한 반응

심실박동수가 빠르지않고 빈맥이 지속되지 않았던 1명을 제외하고는 전부 약물을 사용하였는데 digoxin 단독

투여가 3명이었고 나머지 7명에서는 2가지 이상의 약물이 병용으로 또는 순차적으로 투여되었다. 3명에서 procainamide 또는 amiodarone이 정맥으로 사용되었는데 동물동으로 회복된 경우는 없었다. 경구 약물을 사용했던 10명중에서 약물 투여후에 1개월내에 완전한 조절이 된 경우는 2명이었다. 이들에서는 각각 digoxin 단독과 digoxin과 amiodarone 병합요법이 사용되었다. 8명이 약물을 가지고 퇴원하였는데 퇴원 당시의 이들의 상태는 완전 조절이 2명, 양호한 조절이 3명, 부분 조절이 3명이었다. 나머지 2명은 약제를 사용하지 않았거나, digoxin을 포화시킨후 유지 용량으로 10일간 사용해도 효과가 없고 증상이 없어서 약을 중단했던 경우로 퇴원시에 각각 부분 조절과 양호한 조절 상태였다.

### 3. 임상 경과

입원중 심부전으로 사망한 1명을 제외한 10명의 추적 관찰기간은 4개월에서 42개월로 평균 18개월이었다. 이 중 2명이 각각 3개월과 4개월후 추적관찰이 안되었는데 이들은 약물을 투여치 않았거나 입원중에 약을 끊었던 경우로 마지막 외래 방문시의 체표심전도상에서 동물동을 보이고 있었다. 약물을 가지고 퇴원한 8명중 9개월과 6개월째 관찰중인 2명을 제외한 6명은 약물을 완전히 끊었는데 이들의 약물 투여기간은 1명을 제외하고는 2개월에서 12개월로 1년미만이었다. 42개월간 약물을 사용한 1명은 digoxin과 propranolol을 12개월 사용후 digoxin을 4개월 더 투여한후 약을 중단하였는데 다시 빈맥이 재발하여 다시 digoxin을 12개월간 사용하였다. 다시 약을 끊은후 5개월간 관찰중 재발이 없이 완전 조절된 상태이다.

24시간 심전도로 확인된 6명에서 최종 경과를 완전 조절이 5명이었고 양호한 조절이 1명이었다. 나머지 4명은 24시간 심전도로 확인되지는 않았으나 마지막 추적관찰시 체표심전도 소견은 모두 동물동을 보이고 있었다.

24시간 심전도로 완전 조절이 확인된 5명에서 퇴원이후 완전 조절이 확인되기까지는 1개월전에 호전된 2명을 포함해서 6개월까지였다.

심초음파검사에서 심기능 장애가 있었던 3명은 CAR이 조절된 후에는 심기능이 모두 정상으로 회복 되어서 CAR이 심근장애를 일으키는 원인임을 알 수 있었다.

## 고 찰

CAR은 주로 만성 폐질환이 있거나 당뇨병이 있는 나

이가 많은 층에서 볼 수 있는 심방성 부정맥으로 소아에서는 드물게 볼 수 있으며 소아에서는 주로 이른 영아기에 나타나는 경우가 대부분이다<sup>1-11)</sup>. 저자들의 경우에도 11명이 모두 6개월 미만에 진단되어 CAR은 주로 이른 영아기에 문제가 되는 부정맥임을 알 수 있었고 신생아기에 진단된 예도 5명으로 이중 3명은 태아기에 이미 부정맥이 있음을 알 수 있어서 CAR은 태아부정맥의 한 원인이 되고 있음도 알 수 있다.

수술 전후의 선천성 심질환이나 심근염이 있을 때 보이는 경우도 보고되고 있으나 소아에서 CAR은 성인에서와는 달리 동반되는 질환이 없이 정상 심장에서 나타나는 것이 대부분으로 알려져있다<sup>4-9)</sup>. 저자들의 예에서 남매간에 양상이 동일한 CAR이 나타난 경우는 CAR의 원인이 성인과는 전혀 다르다는 것을 보여주어서 흥미롭다. 진단 당시의 나이가 서로 다른 것은 증상이 없었으므로 첫아이는 이른 나이에 진단이 되지 않았을 가능성이 있었고 동생은 태아기에 불규칙한 심박동이 나타나서 일찍 관심을 가졌기 때문이라고 생각되었으며 이들 남매간의 심전도 소견이나 Holter검사 소견이 거의 유사하여서 동일한 성질의 CAR이 남매에서 나타난 것으로 생각된다.

성인에서는 주로 동반되는 선형 질환이 사인이 되어 CAR의 사망율이 30~60%로 경과가 좋지 않은 것으로 생각되고 있으나<sup>10,11)</sup> 소아에서 CAR의 경과를 대부분 양호한 것으로 알려져 있다<sup>4,6,8,9)</sup>. 그러나 저자들의 예에서 진단당시에 3명은 구조적인 심기형은 없었으나 심기능 장애의 심초음파 소견을 나타냈고 이중 1명은 확장형 심근증으로 전원될 정도로 심한 심근장애를 보이기도 하였다. 그러나 3명 모두에서 CAR이 조절된 후에는 좌심실 단축율이 14~17%에서 36~42%로 정상 심기능을 회복하여서 CAR이 오래 지속되면 가역적이기는 하지만 심한 심근증을 유발시킬수 있음을 알 수 있었다. 또한 소아에서도 돌연사의 경우도 보고되어 있어서 예후가 꼭 양호한 것만은 아니다. 사망한 예들의 보고에서는 CAR때 같이 나타날 수 있는 심한 서맥이 문제였다고 지적되고 있다<sup>7)</sup>. 저자들의 경우에는 1명이 사망하였는데 서맥이 문제된 것은 아니고 조절되지 않은 빈맥과 이것이 원인이 되어 생긴 심부전이 사인이었다. 그리고 저자들의 경우에는 6명에서 Holter검사를 통해서 추적관찰이 가능하였는데 심한 서맥이 발견된 예는 없었다. 3명을 제외하고는 심부전의 증상이 없었는데 증상이 있었던 예에서 심방박동수나 심실박동수가 더 빠른 것은 아니었고 진단 당시의 나이가 모두

4개월 이상으로 증상이 없었던 예들보다 많았다. 이는 증상을 나타내는 데는 빈맥이 지속되었을 기간이 더 중요한 인자임을 시사해주고 있다. 그러나 소아에서 CAR때의 심방박동수는 대개 빨라서 분당 200~300회인 경우가 제일 많았으나 4명은 심방박동수가 400회 이상일 때가 있어서 이때의 심전도 양상은 심방조동이나 심방세동과 구별하기 쉽지 않았다. CAR에서 심방조동이나 심실세동같은 다른 상실성 빈맥이 동반되는 것이 알려져있지만<sup>10,11)</sup> 동반되는 심방조동이나 심실세동이 전형적인 심방조동이나 심실세동 환자에서 볼 수 있는 것과 같은 것인지 또는 빠른 심방 빈맥이 심방조동이나 심방세동을 유도했는지 CAR의 기전이 밝혀져야만 이해할 수 있지 않을까 생각된다. Salim등<sup>8)</sup>은 5명의 CAR를 보인 유아중 2명에서 전기생리 검사를 시행하였는데 이중 한명에서는 심방자극으로 동율동으로 전환된 심방조동을 보고하기도 하여 CAR이 회귀성 빈맥의 성질을 가졌을 가능성도 보여주었다. 그러나 저자들의 경험으로는 3명에서 경식도 전극을 통해서 심방을 빠르게 자극하였으나 동율동으로 전환할 수 없었고 이중 1명은 DC cardioversion에도 반응하지 않아 회귀성 빈맥이라고 생각하기 힘들었다. 또한 하루종일 거의 지속성을 보이면서 동율동과 빈맥이 반복되고 심방박동수가 수시로 변화를 보이는것도 회귀성 빈맥이라기 보다는 자동능 증가에 의한 빈맥일 가능성이 더 많지 않을까 생각되지만 CAR의 전기생리 검사에 대한 경험과 연구가 더 필요한 문제이다.

Flecainide나 Amiodarone같은 Class Ic 항부정맥제로 치료가 되었던 보고도 있으나 아직 CAR은 여러 항부정맥제로 조절하기가 쉽지 않다고 여겨지고 있다<sup>12-14)</sup>. 저자들의 경우에도 직접적인 약물효과로 인해서 동율동으로 회복되었다고 여겨지는 예는 2명뿐이었고 나머지 경우에는 약물로 인하여 심방박동이 느려지고 방실전도가 느려짐으로써 증상이 좋아지거나 나빠지지는 않았다고 생각되는 경우가 대부분이었다. 물론 장기적인 약물의 효과를 완전히 배제할 수는 없었으나 환자들의 경과를 보면 약물로 인하여 심방박동이 느려지고 방실전도가 느려져서 증상이 없는 채로 추적관찰중에 CAR 자체는 저절로 소실되었을 가능성이 많았다. 최근 Dodo등<sup>9)</sup>도 지속적인 경구 투약을 했던 7명중에서 완전한 조절이 가능했던 5명의 완전 조절까지의 평균기간이 18.3개월로 CAR 자체는 저절로 소실되었을 가능성을 이야기하고 있다. 따라서 증상이 없이 박동수가 빠르지 않는 CAR은 약물요법이 필요하지

않다고 생각되고 증상이 있을 때도 CAR의 치료 목표를 완전하게 동율동으로 회복시키려고 여러 약제를 번갈아 투여하기 보다는 심방과 심실의 박동수를 느리게 하는데 두어야 할것으로 보인다.

결론적으로 소아에서 CAR은 신생아를 포함한 어린 영아에서 주로 볼 수 있으며 증상이 없는 경우가 많으나 심한 심부전이나 심기능 장애의 원인이 될 수도 있다. 약물에 반응하여 동율동으로 전환되기보다는 자연적으로 소실되는 경향이 대부분으로 약물은 심방과 심실의 박동수만 느리게 하는 효과로 충분하리라고 생각된다.

## 요 약

### 연구배경 :

심전도상에서 주된 pacemaker가 없이 3개이상의 다른 모양의 P파가 보이고 P-P, R-R, P-R 간격이 각각이면서 심방박동수가 분당 100회 이상인 심방성 부정맥인 Chaotic atrial rhythm(CAR)은 소아에서는 드물고 그 임상 양상이나 기전및 치료 방침도 확실치 않다. 11례의 소아에서 경험한 CAR을 통해서 소아에서의 임상 양상과 항부정맥제에 대한 반응을 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

1991년 1월부터 1995년 6월까지 부천세종병원과 서울중앙병원에서 경험한 총 11명의 CAR를 보인 소아를 대상으로 후향적으로 심전도, Holter검사, 심초음파 기록을 다시 검토하여 이 부정맥의 임상 양상과 경과 그리고 치료 약물에 대한 반응을 살펴보았다.

### 결 과 :

1) 진단당시의 나이는 출생 당일부터 6개월사이였고 5명이 신생아기에 진단되었다. 추적관찰 기간은 3~42개월로 평균 18개월이었다. 2명에서 구조적인 심기형이 있었고 3명은 심기능 장애를 보이고 있었다. 10명에서는 분당 150회가 넘는 빈맥이 자주 재발하는 양상으로 또는 지속적으로 나타났으나 심부전의 증상은 3명뿐이었다. 1명은 빈맥과 심부전으로 사망하였다.

2) 10명중 3명은 digoxin 단독투여, 나머지 7명은 2가지 이상의 약물이 투여되었다. 정맥으로 투여한 약물은 효과가 없었다. 경구약물 투여 1개월내에 완전 조절은 2례였고 각각 digoxin 단독과 digoxin 과 amiodarone 병합요법이 사용되었다. 약물을 가지고 퇴원한 8명의 퇴원시 상태는 완전 조절 2명, 양호한 조절 3명, 부분 조절

3명이었다. 약물투여 기간은 1명을 제외하고는 1년미만이 었다. Holter검사로 확인된 6명에서 최종 경과는 완전 조절이 5명, 양호한 조절이 1명이었다. 나머지 4명은 최종 추적관찰시 심전도 소견에서 동율동을 보이고 있었다.

3) 심초음파검사에서 심기능 장애가 있었던 3명은 CAR이 조절된 후에는 심기능이 모두 정상으로 회복되어서 CAR이 심근장애를 일으키는 원인임을 알 수 있었다.

#### 결 론 :

소아에서 CAR은 신생아를 포함한 어린 영아에서 주로 볼 수 있으며 증상이 없는 경우가 많으나 심한 심부전이나 심기능 장애의 원인이 될 수도 있다. 약물에 반응하여 동율동으로 전환되기보다는 자연적으로 소실되는 경향이 대부분으로 약물은 심방과 심실의 박동수만 느리게 하는 효과로 충분하리라고 생각된다.

#### References

- 1) Shine KI, Kastor JA, Yurchak PM : *Multifocal atrial tachycardia. Clinical and electrocardiographic features in 32 patients. N Engl J Med* 279 : 344-349, 1968
- 2) Southall DP, Johnson AM, Shinebourne EA, Johnston PGB, Vulliamy DG : *Frequency and outcome of disorders of cardiac rhythm and conduction in a population of newborn infants. Pediatrics* 68 : 58-66, 1981
- 3) Farooki ZQ, Green EW : *Multifocal atrial tachycardia in two neonates. Br Heart J* 39 : 872-874, 1977
- 4) Liberthson RR, Colan SD : *Multifocal or chaotic atrial rhythm. Report of nine infants, delineation of clinical course and management, and review of the literature. Ped Cardiol* 2 : 179-184, 1982
- 5) von Bernuth G, Toussaint R, Hofstetter R : *Multifocal atrial tachycardia in infancy. Ped Cardiol* 5 : 236-237, 1984
- 6) Bisset GS, Seigel SF, Gaum WE, Kaplan S : *Chaotic atrial tachycardia in childhood. Am Heart J* 101 : 268-272, 1981
- 7) Yeager SB, Hougen TJ, Levy AM : *Sudden death in infants with chaotic atrial rhythm. AJDC* 138 : 689-692, 1984
- 8) Salim MA, Case CL, Gillette PC : *Chaotic atrial tachycardia in children. Am Heart J* 129 : 831-833, 1995
- 9) Dodo H, Gow RM, Hamilton RM, Freedom RM : *Chaotic atrial rhythm in children. Am Heart J* 129 : 990-995, 1995
- 10) Scher DL, Arsura EL : *Multifocal atrial tachycardia : Mechanisms, clinical correlates, and treatment. Am Heart J* 118 : 574-580, 1989
- 11) Kastor JA : *Multifocal atrial tachycardia. N Engl J Med* 322 : 1713-1717, 1990
- 12) Levine JH, Michael JR, Guarnieri T : *Treatment of multifocal atrial tachycardia with verapamil. N Engl J Med* 312 : 21-25, 1985
- 13) Zeevi B, Berant M, Sclarovsky S, Bliden L : *Treatment of multifocal tachycardia with amiodarone in a child with congenital heart disease. Am J Cardiol* 57 : 344-345, 1986
- 14) Houyel L, Fournier A, Davignon A : *Successful treatment of chaotic atrial tachycardia with oral flecainide. Int J Cardiol* 27 : 27-29, 1990