

심장 수술 후 심방세동 발생의 예측 인자로서 혈중 BNP 농도

권진태* · 정태은* · 이장훈* · 이동협*

Plasma Levels of Brain Natriuretic Peptide Predict Postoperative Atrial Fibrillation in Patients Undergoing Heart Surgery

Jin-Tae Kwon, M.D.*, Tae Eun Jung, M.D.*, Jang Hoon Lee, M.D.*, Dong-Hyup Lee, M.D.*

Background: The brain natriuretic peptide (BNP) level has been reported in some studies to be associated with the occurrence of atrial fibrillation (AF). The aim of this study is to evaluate the potential usefulness of the BNP level as a predictor of the occurrence of postoperative (postop) AF and to assess the relationship of the BNP level with the onset of AF and the restoration of sinus rhythm. **Material and Method:** From January 1, 2005 to February 28, 2006, 82 patients without a history of atrial arrhythmia that had undergone cardiac surgery were enrolled in the study. Blood samples for plasma BNP were drawn daily for all these patients from the preoperative (preop) day to the 7th postop day. The patient records were reviewed and postop EKGs were checked daily for AF until the time of discharge. **Result:** Patients were divided into two groups based on development of postop AF. Postoperative AF developed in 26 patients (31.7%). There was no significant statistical difference in age, sex distribution, preop left ventricle ejection fraction, hypertension, left ventricular hypertrophy, or the use of beta blockers between the non-postop AF and postop AF group. More patients in the AF group had undergone valve surgery (39.3% versus 76.9%, $p=0.002$). The preop left atrium size was significantly larger in the AF patients (43.8 ± 10.3 mm versus 49.8 ± 11.5 mm, $p=0.029$). The preop plasma BNP levels were higher in the postop AF patients (144.1 ± 20.8 pg/mL versus 267.5 ± 68 pg/mL, $p=0.034$). In the postop AF group, the plasma BNP level was the highest on the 3rd postop day. Postop AF developed in most patients by the 3rd postop day; restored sinus rhythm developed by the 7th postop day. **Conclusion:** Elevated plasma BNP levels may lead to the occurrence of postop AF in patients undergoing cardiac surgery. Patients who have a high risk of postop AF should be considered for aggressive prophylactic antiarrhythmic therapy.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:407-413)

- Key words:**
1. Arrhythmia
 2. Atrial fibrillation
 3. Heart surgery
 4. Brain natriuretic factor
 5. Peptides

서 론

심방세동은 가장 흔하게 발생하는 부정맥으로, 특히

나이가 많고 당뇨나 심장질환이 있는 사람에서 흔한 임상적 문제이다. 심방세동은 70%에서 만성적인 심장질환을 가진 환자와 연관성이 있다. 만성적인 심장질환은 판막

*영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Yeungnam University

논문접수일 : 2007년 4월 17일, 심사통과일 : 2007년 4월 27일

책임저자 : 이동협 (705-717) 대구시 남구 대명동 317-1, 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 053-620-3883, (Fax) 053-626-8660, E-mail: dhlee@med.yu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

질환, 관상 동맥질환, 비후성 심근병증, 확장성 심근병증 등이 있으며, 선천성 심장병으로는 어른에게서 심방중격 결손증이 가장 흔하다고 한다[1].

심장 수술 후 심방세동의 발생은 수술의 종류에 따라 차이는 있으나 대개 40~60% 정도의 발생률을 보인다. 술 후에 생긴 심방세동은 입원 기간을 연장하고, 비용도 증가시키며 환자의 삶의 질도 떨어뜨린다[2]. 관동맥우회술을 시행 받은 환자 중 1.0~5.2%에서 뇌졸중이 발생하며 심방세동과 밀접한 관계가 있다[3].

혈장 brain natriuretic peptide (BNP)는 주로 심장의 심실에서 합성되고 분비되는 펩타이드 호르몬으로 한 개의 신호 펩타이드를 포함해 134-아미노산펩타이드로 합성된다[4]. BNP는 심실기능이 떨어져 있을 시 증가되어 좌심실 기능 부전의 진단방법으로 유용하다[4]. BNP수치는 울혈성 심부전환자에서 증가되며, 좌심실 수축기능 감소 및 늘어난 심실에서 증가된다. 또한 정상적인 심실 크기와 심실 수축기능을 가지고 있다 하더라도 심실 이완 기능 부전이 있으면 증가된 수치를 나타낸다[5]. 최근 BNP수치의 증가가 심방세동의 발생과 관련 있다는 사실이 보고되고 있다[2]. BNP와 심근 기능의 관련성에 관한 국내의 보고[6]는 있으나 심방세동의 발생에 관한 보고는 매우 드물다.

본 저자는 술 전 BNP수치와 술 후 심방세동 발생과의 관계를 분석하였고 술 후 BNP수치의 변화와 심방세동의 발생시기 및 심방세동이 정상 동물동으로 돌아오는 시기에 대해서 조사하였다.

대상 및 방법

1) 대상

2005년 1월 1일부터 2006년 2월 28일까지 개심술을 시행한 139명의 성인 환자 중 상심실성 부정맥이 있는 환자와 급성 심부전, 응급 수술, 술 전 항부정맥제를 사용한 환자를 제외한 82명을 대상으로 술 전, 수술 직후, 첫째 날부터 일주일째 되는 날까지 매일 BNP수치를 측정하였다.

중환자실에서는 심전도 감시 장치를 이용하여 심박동 상태를 지속적으로 모니터링하였고, 일반 병실로 전실 후에는 매일 심전도 검사와 이학적 검사를 시행하였으며, 환자가 증상이 있을 경우 수시로 심전도 검사를 시행하였다. 술 후 한 번이라도 심방세동이 발생하면 심방세동 발생군으로 분류하였다.

2) 검사방법

BNP수치 측정을 위해 술 전 그리고 술 후에 바로 중환자실에서 채혈하였으며, 술 후 1일째부터 7일째까지 중환자실과 일반 병실에서 매일 아침 7시에 채혈하였다. 채혈된 피는 EDTA로 처리된 관에 담아 상온에 보관하였으며, 채혈 후 2시간 안에 결과가 나오도록 하였다.

BNP수치의 측정은 Triage[®] BNP test로 하였다. Kit는 영상 2~8°C에서 냉장보관하였고, EDTA로 처리된 혈장을 kit를 사용하여 광학형광면역분석으로 BNP수치를 측정하였다.

술 전 1개월 내에 시행한 심초음파 검사의 술 전 좌심방 크기 및 좌심실 비대 유무를 조사하였다. 좌심실 비대는 M-mode로 측정하였을 때 이완기 심실중격(interventricular septum) 두께가 11 mm 이상이고, 이완기 심실 후벽(posterior wall) 두께가 11 mm 이상인 경우로 정의하였다. 좌심방 크기는 경흉골 단축(parasternal short axis)상 대동맥 판막위치에서 M-mode로 전, 후 길이(anteroposterior diameter)를 측정하였다.

3) 실험군

술 후 심방세동 발생군과 비발생군 두 군으로 나누어 나이, 성별, 고혈압 유무, 좌심실 구혈률, 베타 차단제 복용 여부, 좌심실 비대 유무, 좌심방 크기, 술 전 BNP수치, 판막수술 여부를 비교하였다.

또한, 술 전 BNP 50 percentile로 두 군으로 나누어 심방세동 발생 유무, 나이, 성별, 판막수술 여부, 베타 차단제 복용 여부, 고혈압 유무, 좌심실 비대 유무, 좌심방 크기를 비교하였다.

술 전 및 수술에 관련된 변수들이 심방세동의 발생에 미치는 영향을 분석하였으며 술 후 심방세동이 발생한 군에서 심방세동이 발생한 날과 BNP수치의 관계와 심방세동이 정상 동물동으로 돌아오는 시기에 대해서 조사하였다.

4) 통계

통계는 SPSS 통계 프로그램으로 양 군 간 명목변수의 비교에는 χ^2 검정 혹은 Fisher 직접법을, 연속변수의 검정에는 student t-검정, Mann-Whitney U-검정을 이용하였다. 변수 상호 간의 영향력을 알기 위하여 다변량 분석을 시행하였다. 모든 검정은 p값이 0.05보다 작은 경우를 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

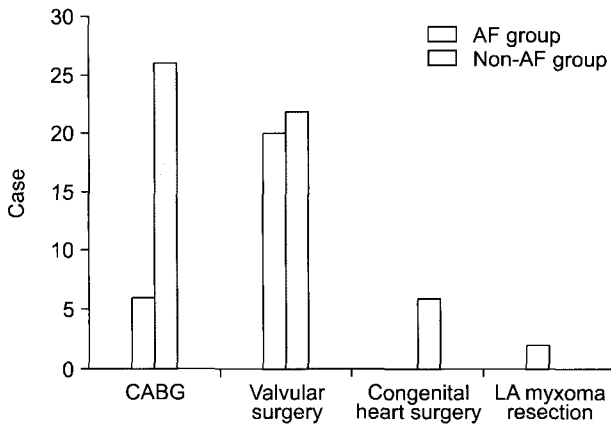


Fig. 1. Incidence of postoperative AF under operative procedure. CABG=Coronary artery bypass surgery; AF=Atrial fibrillation; LA=Left atrium.

결 과

1) 환자의 특성

남자가 47명, 여자는 35명이었고, 평균 나이는 심방세동이 발생한 군이 55±13세, 심방세동이 발생하지 않은 군이 57±11세였다. 82명 모두 체외순환하에 수술을 하였으며, 판막수술을 받은 환자 42명(51.2%), 관상동맥우회술 32명(39%), 선천성 심장병 6명(7.3%), 좌심방 점액종 2명(2.5%)이었다(Fig. 1). 선천성 심장병에는 심방중격결손증이 4명, 심실중격결손증이 2명이었다. 판막 수술 중 승모판막 수술은 25명, 대동맥 판막 수술 14명, 대동맥 판막과 승모판막 동시 수술은 3명이었다. 술 전 베타 차단제를 사용한 환자는 24명(29.2%), 고혈압 환자는 17명(20.7%)이었다. 좌심실 비대 환자는 33명(40.2%)이었다.

평균 체외순환 시간은 심방세동이 발생한 군에서 152분, 심방세동이 발생하지 않은 군이 168분이었으며, 대동맥 차단 시간은 심방세동이 발생한 군이 97분, 심방세동이 발생하지 않은 군이 112.5분이었다. 심정지약으로 10명은 혈성 심정지용액을 사용하였으며, 나머지 72명은 Custodiol® 용액을 사용하였다.

2) 심방세동이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 비교 분석

환자를 술 후 심방세동이 발생한 군과 발생하지 않은 두 군으로 나누었다(Table 1). 심방세동은 26명(31.7%)에서 발생하였다. 나이, 성별, 고혈압, 좌심실 구혈률, 술 전 베타차단제 복용 여부, 술 전 좌심실 비대 유무는 두

Table 1. Characteristics of study subjects

Characteristics	No postop. AF (n=56)	Postop. AF (n=26)	p-value
Age, year	57±11	55±13	NS
Female	39.2%	50%	NS
Hypertension	23.2%	15.4%	NS
Valve surgery	39.3%	76.9%	0.002
Preop. LA diameter, mm	43.8±10.3	49.8±11.5	0.029
β-blocker, %	33.9	19.2	NS
Preop. LVH, %	33.9	53.8	NS
Preop. LVEF, %	52.1±11	53.0±10	NS
BNP > 50th percentile, %	46.4	57.7	NS
Preop. BNP, pg/mL	144.1±20.8	267.5±68	0.034

LA=Left atrium; LVH=Left ventricular hypertrophy; AF=Atrial fibrillation; LVEF=Left ventricle ejection fraction; BNP=B-type natriuretic peptide; NS=Not significant; Preop=Preoperative; Postop=Postoperative.

Table 2. Clinical characteristics by BNP percentile

Characteristic	BNP < 50th percentile (n=41)	BNP > 50th percentile (n=41)	p-value
Postop. AF, %	26.8	36.6	NS
Age, year	57.9±11	55.7±12	NS
Valve surgery	31.7%	70.7%	0.001
Female, %	48.8	36.6	NS
Hypertension, %	26.3	12.2	NS
Preop. LVEF, %	53.6±10	51.3±11	NS
Preop. LVH, %	26.8	53.7	0.024
Preop. LA diameter, mm	41.4±9	49.8±11	0.001

Postop=Postoperative; LA=Left atrium; LVH=Left ventricular hypertrophy; AF=Atrial fibrillation; LVEF=Left ventricle ejection fraction; BNP=B-type natriuretic peptide; NS=Not significant; Preop=Preoperative.

군 간에 유의한 차이는 없었다.

심방세동이 발생한 군과 비발생군의 비교에서 판막수술과 비판막수술(76.9% : 39.3%, p=0.002), 좌심방크기(49.8±11.5 mm : 43.8±10.3 mm, p=0.029), 술 전 BNP수치(267.5±68 pg/mL : 144.1±20.8 pg/mL, p=0.034)는 각각 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

3) 술 전 BNP 50 percentile 이상인 군과 이하인 군의 비교 분석

술 전 BNP 50 percentile 이상인 군과 BNP 50 percent-

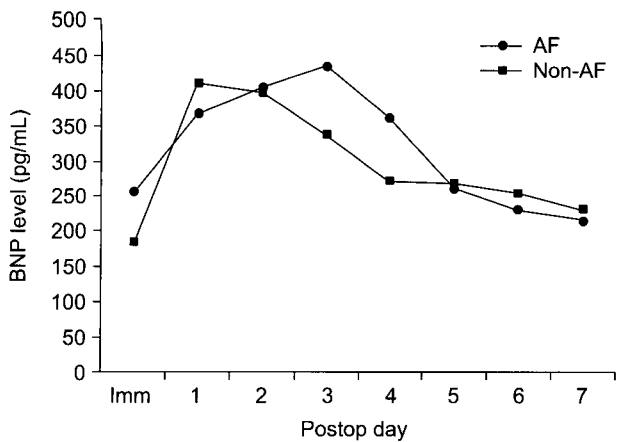


Fig. 2. Variation of BNP levels of postop day. Imm=Immediate postoperative day; AF=Atrial fibrillation; BNP=B-type natriuretic peptide; Postop=Post operative.

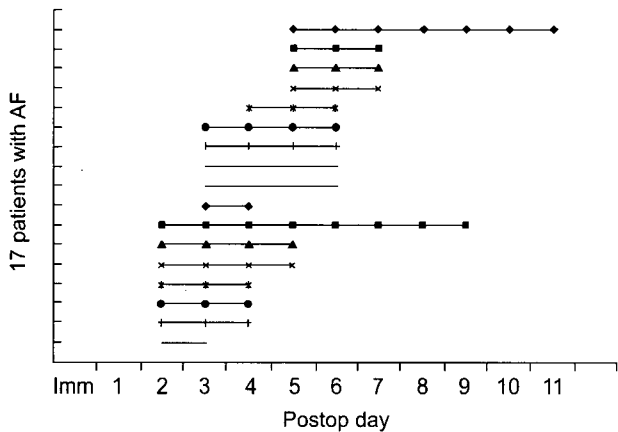


Fig. 3. Postop day of AF development and sinus conversion in 17 patients. AF=Atrial fibrillation; Postop=Postoperative; —=Duration of postop AF.

tile 이하인 두 군으로 각각 나누었다(Table 2). 술 전 BNP 50 percentile 이상인 군과 50 percentile 이하인 군에서 좌심실비대(53.7% : 26.8%, p=0.001), 좌심방 크기 (49.8±11 mm : 41.4±9 mm, p=0.001) 및 판막수술 유무 (70.7% : 31.7%, p=0.001)는 유의한 차이가 있었다.

4) 술 후 BNP 수치와 심방세동 발생의 관계

술 후 BNP수치는 술 후 3일째 가장 높았고(Fig. 2), 심방세동 발생은 술 후 3일 이내가 가장 많이 발생하였다(Fig. 3). 심방세동 발생 후 모든 환자를 치료하였으며 2명은 digoxin을 투여하였고, 나머지 24명은 amiodarone을 투여하였다. 심방세동이 발생한 26명 중 17명(65%)이 정

Table 3. Multivariate analysis to assess predictors of postop AF

Variables	Odds ratio	p	95% CI
Age, year	1.039	0.247	0.974 ~ 1.110
Sex, M vs F	0.717	0.685	0.144 ~ 3.572
Valve surgery	0.094	0.066	0.008 ~ 1.165
Pre BNP level	1.007	0.078	0.999 ~ 1.014
Pre LA diameter, mm	1.075	0.088	0.989 ~ 1.169
Preop. LVEF	1.069	0.177	0.970 ~ 1.117
Total bypass time	0.997	0.760	0.975 ~ 1.019
ACC time	0.966	0.122	0.924 ~ 1.009
b-blocker use	3.762	0.207	0.480 ~ 29.47
Hypertension	0.083	0.056	0.006 ~ 1.066
LVH	0.452	0.401	0.071 ~ 2.890
BNP, upper vs lower 50th percentile	2.317	0.492	0.210 ~ 25.51

BNP=B-type natriuretic peptide; ACC=Aortic cross clamp; LVH=Left ventricular hypertrophy; LA=Left atrium; LVEF=Left ventricle ejection fraction; Preop=Preoperative; AF=Atrial fibrillation.

상 동율동으로 전환되었으며, 이들 중 88%에서 수술 후 일주일 이내 정상 동율동으로 전환되었다. 그리고 심방세동발생 후 3일 이내에 가장 많이 정상 동율동으로 전환되었다(Fig. 3).

5) 다변량 분석(multivariate analysis)에서 심방세동 발생과 관계있는 인자분석

술 전 및 수술에 관련된 변수들이 심방세동의 발생에 미치는 다변량 분석(multivariate analysis)에서 통계학적으로 의미 있는 인자는 없었다(Table 3).

고 찰

심방세동은 가장 흔한 심장 부정맥이며 발생 빈도는 나이가 들수록 증가하며 혈액학적으로 불안정하여, 환자의 예후에 나쁜 영향을 미친다고 한다[5,7]. 심장수술 후 발생한 심방세동은 60%까지 발생한다고 보고되고 있으며, 술 후 72시간 내에 가장 많이 발생한다고 한다[2]. 술 후 발생하는 심방세동의 위험인자로 나이, 낮은 좌심실 구혈률, 전해질 불균형 등이 있으며 특히 나이가 술 후 발생하는 심방세동과 밀접한 관계가 있다고 여겨지고 있다[2,8].

Aranki 등[9]에 의하면 심방세동은 관상동맥우회술 후 발생하는 가장 흔한 합병증이며, 재원 기간에서 심방세동이 발생한 군이 15.3±28.6일, 비발생군이 9.3±19.6일로

유의한 차이가 있다고 하였다($p=0.001$).

이와 같이 심방세동의 발생은 심장 수술 후 환자의 재원기간을 길게 하고, 경제적으로 손실을 주게 되며, 환자의 심박출력을 저하시키고, 이에 따른 환자의 삶의 질도 떨어지게 한다[10,11].

BNP는 돼지의 뇌에서 처음 추출되었다. 사람에서 BNP는 심장의 심실이 늘어나거나 두꺼워질 때 심실에서 합성된다. BNP는 32-아미노산 호르몬으로 주로 심실의 심근세포(myocyte)에서 합성되며 좌심실 기능부전의 지표로 알려져 있다[12,13]. BNP의 구조는 ANP (atrial natriuretic peptide)와 유사하나 분비와 반감기에서 많이 다르다.

Kohno 등[14]은 혈중 BNP수치는 수축기와 이완기 심부전에서 높게 나타났으며 NYHA (New York Heart Association) 분류에 따른 심부전의 중증도와 깊은 연관성이 있다고 하였다. BNP수치가 1,000 (pg/mL)이면 NYHA class IV에 해당하게 되며, 심부전이 없는 사람에게는 BNP수치는 100 (pg/mL) 미만이다.

급성 관상동맥증후군(acute coronary syndrome) 후 첫 72시간 안에 높은 BNP수치는 사망, 심근경색, 심부전과 깊은 연관성이 있다[15]. BNP수치는 심부전이 없는 사람에게서 나이가 들수록 증가하며 여자가 더 증가되는 경향을 보인다. 75세 이상인 환자의 약 15%가 심부전을 가지고 있다. 심부전의 진단 후 예후는 암의 예후와 비교할 수 있는데 약간의 심부전을 가진 환자의 4년 생존율이 50%이며, 중증의 심부전이 있는 환자에서 1년 생존율은 50% 정도이다.

상승된 BNP수치는 다양한 심혈관계 질환의 진단 및 예후 인자로 사용되고 있다. 고혈압이 오래된 사람인 경우, 심장이 비대해지고 섬유화되어 BNP수치가 상승하게 된다[2]. 고혈압인 사람들에게서 좌심실벽 긴장(left ventricle wall stress)과 BNP수치와 아주 밀접한 상관관계를 나타내었다[14]. 최근에는 동 기능부전(sick sinus syndrome)인 환자에서 인공 심박동기를 삽입한 경우에 BNP수치가 심방세동의 발생 예전인자로서 발표되고 있으며, 더욱이 BNP수치가 심방세동이 정상 동율동으로 전환되었을 때 떨어진다는 여러 보고도 있다[2,16].

본 연구에서 술 후 심방세동이 발생한 환자에 있어서 BNP수치가 술 후 3일째까지 증가하였다가 그 후에 점차 떨어지는 추세를 보였으며, 정상 동율동으로 전환은 심방세동 발생 후 3일 이내에 가장 많았다. BNP수치의 변화가 심방세동 발생 및 소멸시기와 관계있는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 심장 수술 후 발생하는 심방세동은 술 전 BNP수치, 판막수술을 받은 환자, 술 전 좌심방 크기가 통계학적으로 유의하게 나왔다. 이런 결과는 심장 수술 후 심방세동이 발생하는 병태생리와 BNP가 생성되는 기전 사이에 아주 밀접한 연관성을 보여주고 있다.

심장 수술 후 발생하는 심방세동의 가장 높은 위험인자는 나이로 알려져 있다. 이는 나이가 증가할수록 심장이 커지고, 심장을 이루는 여러 섬유조직의 소실로 인한 심장 구조의 변화로 심방세동 발생률이 증가된다[12]. 술 전 BNP수치는 술 전 환자의 심장 기능에 대한 정보뿐 아니라 술 후 발생하는 심방세동의 예측인자로 유용하다.

심방세동이 발생한 군에서 판막수술 중 승모판 수술이 가장 많았으며, 술 후에 생긴 심방세동이 술 전 좌심방 크기와 수술에 의한 좌심방 조직의 염증 및 부종에 의한 것으로 생각된다.

본 연구에서 BNP 50 percentile 이상과 이하의 환자에서 심방세동 발생유무는 통계적 유의성이 없는 것으로 나왔다. 이는 연구 대상에서 판막수술을 시행한 환자가 전체 82명 중 42명(51.2%)이었으며, 이 중 22명(52%)은 심방세동이 발생하지 않았기 때문인 것으로 생각된다. 다변량 분석(multivariate analysis)에서 통계학적으로 의미 있는 인자는 없었다(Table 3). 이런 통계결과는 본 연구의 제한점으로 동질성이 없는 자료를 분석하였으며, 자료의 수도 부족했기 때문으로 생각되며, 따라서 동질성의 많은 임상례를 가지고 통계적인 상관관계를 분석해야 될 것으로 생각한다.

술 후에 측정된 BNP수치는 술 후 발생한 심방세동과는 통계학적 유의성은 없었으나 심방세동이 발생한 군에서 술 후 3일째 가장 높게 나타났으며, 심방세동 발생 시기도 3일 이내인 경우가 17명(65%)이었다. 술 전 BNP수치가 높은 환자와 술 후 BNP수치가 올라갈 때 심방세동이 발생할 위험이 많았다. 본원에서는 최근에 술 후 심방세동의 가능성이 높은 환자의 경우 수술 직 후부터 b-blocker를 1주간 사용하고 있다.

결 론

혈중 BNP 농도의 증가는 심장 수술 후 심방세동 발생을 예측하는 데 유용한 인자이다. 술 전 높은 BNP수치와 술 전 좌심방 비대, 판막 수술과 같은 위험인자를 가지고 있는 경우 술 후 심방세동의 발생 가능성이 높으며

로 술 후 예방적 항부정맥제 사용을 적극적으로 고려해야 한다.

참 고 문 헌

1. Patti G, Chello M, Candura D, et al. *Randomized trial Atorvastatin for reduction of postoperative atrial fibrillation in patient undergoing cardiac surgery. Results of the ARMYDA-3 (Atorvastatin for reduction of myocardial dysrhythmia after cardiac surgery) study.* Circulation 2006;114:1455-61.
2. Wazni OM, Martin DO, Marrouche NF, et al. *Plasma B-type natriuretic peptide levels predict postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery.* Circulation 2004;110:124-7.
3. Albage A, Kenneback G, Linden JVd, Berglund H. *Improved neurohormonal markers of ventricular function after restoring sinus rhythm by the Maze procedure.* Ann Thorac Surg 2003;75:790-5.
4. Jahangiri M, Weir G, Mandal K, Savelieva I, Camm J. *Current strategies in the management of atrial fibrillation.* Ann Thorac Surg 2006;82:357-64.
5. Inoue SI, Murakami Y, Sano K, Katoh H, Shimada T. *Atrium as a source of brain natriuretic polypeptide in patients with atrial fibrillation.* J Card Fail 2000;6:92-6.
6. Kang DH, Kim MJ, Kang SJ, et al. *Role of B-type natriuretic peptide in diagnosis and follow-up of diastolic heart failure.* Korean Circ J 2006;36:359-65.
7. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. *Hazards of postoperative atrial arrhythmias.* Ann Thorac Surg 1993;56:539-49.
8. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ. *The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;100:338-42.
9. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, et al. *Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery current trends and impact on hospital resources.* Circulation 1996;94:390-7.
10. Borzak S, Tisdale JE, Amin NB, et al. *Atrial fibrillation after bypass surgery: does the arrhythmia or the characteristics of the patients prolong hospital stay?* Chest 1998;113:1489-91.
11. Kim MH, Deeb GM, Morady F, et al. *Effect of postoperative atrial fibrillation on length of stay after cardiac surgery (The postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery study [PACS2]).* Am J Cardiol 2001;87: 881-5.
12. Naoko M, Takayoshi T, Keiko M, Masahiko K. *Plasma cardiac natriuretic peptides as biochemical makers of recurrence of atrial fibrillation in patients with mild congestive heart failure.* Jpn Circ J 2000;64:765-71.
13. Shimizu H, Masuta K, Aono K, et al. *Molecular forms of human brain natriuretic peptide in plasma.* Clin Chim Acta 2002;316:129-35.
14. Kohno M, Hario T, Yokokawa K, et al. *Brain natriuretic peptide as a cardiac hormone in essential hypertension.* Am J Med 1992;92:29-34.
15. Mathew JP, Parks R, Savino JS, et al. *Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery predictors, outcomes, and resource utilization.* JAMA 1996;276:300-6.
16. Horie H, Tsutamoto T, Minai K, Hayashi M, Kito O, Kinoshita M. *Brain natriuretic peptide predicts chronic atrial fibrillation after ventricular pacing in patients with sick sinus syndrome.* Jpn Circ J 2000;64:965-70.

=국문 초록=

배경: 혈중 BNP 농도가 심방세동 발생과 관련 있다는 여러 보고가 있다. 본 연구의 목적은 혈중 BNP 농도가 술 후 심방세동의 발생에 유용한 예견인자인지 알아보고 술 후 BNP수치의 변화와 심방세동 발생시기 및 심방세동이 정상 동율동으로 돌아오는 시기를 알아보고자 하였다. 대상 및 방법: 2005년 1월 1일부터 2006년 2월 28일까지 개심술을 받은 환자 중 심방부정맥의 병력이 없는 82명의 환자를 대상으로 하였다. 혈중 BNP농도 측정을 위한 혈액 채취는 술 전부터 술 후 7일째까지 매일 하였다. 술 후 심전도 검사는 퇴원 전까지 매일 시행하였다. 결과: 환자는 술 후 심방세동 발생 유무에 따라 두 군으로 나누었다. 술 후 심방세동은 26명(31.7%)에서 발생하였다. 심방세동 없는 군과 발생군 사이에 나이, 성별, 술 전 좌심실 구혈률, 고혈압, 좌심실 비대, 베타 차단제 복용 유무에 대해 통계학적인 의미 있는 차이는 없었다. 판막 수술을 받은 환자에서 술 후 심방세동의 발생이 많았다(39.3% vs 76.9%, $p=0.002$). 술 전 좌심방 크기는 심방세동 발생군에서 의미 있게 컸다(43.8 ± 10.3 mm vs 49.8 ± 11.5 mm, $p=0.029$). 술 전 혈중 BNP농도는 심방세동 발생군에서 의미 있게 높았다(144.1 ± 20.8 pg/mL vs 267.5 ± 68 pg/mL, $p=0.034$). 심방세동군에서 술 후 BNP수치는 술 후 3일째 가장 높았고 심방세동 발생은 술 후 3일 이내가 가장 많이 발생하였고 술 후 일주일 이내 대부분 정상 동율동으로 돌아왔다. 결론: 혈중 BNP농도의 증가는 심장 수술 후 심방세동 발생을 예측하는 데 유용한 인자이다. 심방세동 발생의 위험인자가 있는 경우 술 후 적극적으로 예방적 항부정맥제 사용을 고려해야 한다.

- 중심 단어 : 1. 부정맥
2. 심방세동
3. 심장수술
4. 너나트륨배설촉진인자
5. 펩타이드