

## 심질환 병력이 없었던 중환자에서 B-type Natriuretic Peptide 검사의 유용성

포천중문 의과대학 분당 차병원 내과학교실, 예방의학교실<sup>†</sup>, 관동대학교 의과대학 내과학교실\*

김강호, 박홍훈, 김에스더, 천석철, 이지현, 이용구, 이지현,  
김인재, 차동훈, 김세현<sup>†</sup>, 최정은\*, 홍상범

=Abstract=

### The Usefulness of B-type Natriuretic Peptide test in Critically Ill, Noncardiac Patients

Kang Ho Kim, M.D., Hong-Hoon Park, M.D., Esther Kim, M.D., Seok-Cheol Cheon, M.D.,  
Ji Hyun Lee, M.D., Stephen YongGu Lee, M.D., Ji-Hyun Lee, M.D., In Jai Kim, M.D.,  
Dong-hoon Cha, Sehyun Kim, M.D.<sup>†</sup>, Jeongeun Choi, M.D.\*, Sang-Bum Hong, M.D.

*Department of Internal Medicine, Department of Preventive Medicine<sup>†</sup>,  
Bundang CHA Hospital, College of Medicine, Pochon CHA University,  
Department of Internal Medicine\*, Kwandong University, Korea*

**Background** : Previous studies have suggested that a B-type natriuretic peptide(BNP) test can provide important information on diagnosis, as well as predicting the severity and prognosis of heart failure. Myocardial dysfunction is often observed in critically ill noncardiac patients admitted to the Intensive Care Unit, and the prognosis of the myocardial dysfunction needs to be determined. This study evaluated the predictability of BNP on the prognosis of critically ill noncardiac patients.

**Methods** : 32 ICU patients, who were hospitalized from June to October 2002 and in whom the BNP test was evaluated, were enrolled in this study. The exclusion criteria included the conditions that could increase the BNP levels irrespective of the severity, such as congestive heart failure, atrial fibrillation, ischemic heart disease, and renal insufficiencies. A triage B-Type Natriuretic Peptide test with a RIA-kit was used for the fluorescence immunoassay of BNP test. In addition, the acute physiology and

---

Address for correspondence :

**Sang-Bum Hong, M.D.**

Division of Pulmonology & Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine,  
Bundang CHA Hospital, College of Medicine, Pochon CHA University

351 Yatap-dong, Bundang-gu, Seongnam, 463-712, Korea

Phone : 82-31-780-6094 FAX : 82-31-780-5219 E-mail : sbhong@cha.ac.kr

the chronic health evaluation (APACHE) II score and mortality were recorded.

**Results :** There were 16 males and 16 females enrolled in this study. The mean age was 59 years old. The mean BNP levels between the ICU patients and control were significantly different ( $186.7 \pm 274.1$  pg/mL vs.  $19.9 \pm 21.3$  pg/mL,  $p=0.033$ ). Among the ICU patients, there were 14(44%) patients with BNP levels above 100 pg/mL. The APACHE II score was  $16.5 \pm 7.6$ . In addition, there were 11 mortalities reported. The correlation between the BNP and APACHE II score, between the BNP and mortality were significant ( $r=0.443$ ,  $p=0.011$  &  $r=0.530$ ,  $p=0.002$ ). The mean BNP levels between the dead and alive groups were significantly different ( $384.1 \pm 401.7$  pg/mL vs.  $83.2 \pm 55.8$  pg/mL  $p=0.033$ ). However, the  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  did not significantly correlate with the BNP level.

**Conclusion :** This study evaluated the BNP level was elevated in critically ill, noncardiac patients. The BNP level could be a useful, noninvasive tool for predicting the prognosis of the critically ill, noncardiac patients. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2003, 54:311-319)

---

**Key words :** B-type natriuretic peptide(BNP), APACHE II score, Critically ill noncardiac patient.

---

## 서론

B-type natriuretic peptide (이하 BNP)는 뇌에 그리고 주로 심장의 심실에서 분비되는 32개의 아미노산으로 구성된 neuropeptide로서, 심장, 부신, 신장 그리고 주로 혈관에 존재하는 수용체에 결합하여 소변의 나트륨 배설 증가(natriuresis), 이뇨 작용, 저혈압, 그리고 평활근 확장을 일으키며<sup>1</sup>, 심실의 용적이 증가하는 경우나 압력이 상승하는 경우 분비량이 증가한다<sup>2</sup>. 즉 BNP는 좌심실 부전시에 증가하고<sup>3</sup>, 폐동맥 고혈압이 있는 우심실 부전의 정도와 비례하여 증가한다고 알려져 있다<sup>4</sup>. 몇 연구에서 심부전의 중증도와 예후를 예측할 수 있는 것으로 알려져 있다<sup>5</sup>. 하지만 아직까지 이전 심질환이 없었던 중환자(critically ill, noncardiac patient)와 BNP와의 관련성에 대한 보고는 없었다.

기저 심질환이 없었던 환자에서도 심한 급성호흡부전, 패혈증, 아나필락시스, 뇌졸중, 외상, 심정지 등이 동반될때 심부전이 올수 있는 것으로 알려져 있다. 이런 심부전의 경우는 정의, 빈도 및 환자 예후와의 관련성 여부가 아직 밝혀지지 않았다<sup>6</sup>. 중환

자실에서 사망하는 환자의 다수가 다장기 기능 부전으로 사망하는 것으로 되어있기 때문에 이런 심부전이 존재시 예후가 나쁠 가능성이 있다. 이를 중환자실에서 객관적으로 평가하는 도구로는 trans-thoracic echocardiography, transesophageal echocardiography 그리고 pulmonary artery catheter등을 이용할 수 있다. 하지만 transthoracic echocardiography는 기계 호흡을 받는 경우, 비만 혹은 폐질환시 부정확할 수 있고, transesophageal echocardiography일 경우 검사 시행까지 시간과 인력을 요구하며, pulmonary artery catheter는 침습적인 검사로 심각한 합병증을 야기할 수도 있다. 반면 BNP는 검사 소요 시간은 약 30분으로 신속하게 결과를 얻을 수 있고, 기계호흡중인 환자에서도 쉽게 측정할 수 있는 비침습적 방법이다. 임상적 상황과 고려하여 BNP값이 100 pg/mL 이상이면 심부전을 진단할 수 있는 것으로 알려져있다<sup>7</sup>.

그래서 저자들은 이전 심질환의 병력이 없는 중환자들에서 BNP를 측정하여 증가여부를 살펴보고, BNP와 중환자의 중증도 및 예후와의 관련성 여부를 살펴보기로 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 환자

환자군은 2002년 6월부터 10월까지 포천 중문의대 분당 차병원 중환자실로 입원한 환자 및 전원된 환자 중 이전 심질환 병력이 없었던 환자를 연속적으로 추적 관찰(consecutive evaluation)하였다. BNP가 환자의 중증도에 비해 심하게 증가될 수 있는 울혈성 심부전, 허혈성 심질환, 그리고 신부전을 제외하였고, 이학적 검사상 심잡음이 들리는 환자, 양측 하지 부종, 내원시 흉부 방사선 소견상 폐부종(hydrostatic pulmonary edema)을 의심할만한 심비대 혹은 양측 늑막액을 보였거나, 심전도상 심방세동, ST 변화 혹은 T파 변화등 존재 시는 제외하였다. 그리고 18세 이하 환자도 제외하였다. 총 32명(critically ill, non-cardiac patients)을 대상으로 하였으며, 대조군으로는 일반 병동 및 외래 환자 32명을 무작위로 추출하였다.

### 2. 방 법

중환자실 환자를 대상으로 BNP, 동맥혈 검사를 시행하였고, 다른 검사를 토대로 acute physiology and chronic health evaluation(APACHE) II score, 그리고 APACHE III score를 계산하여 환자의 중증도를 평가하였다<sup>8, 9</sup>.

심초음파는 중환자실에서 8명의 환자에게 시행되었고, 대조군에서는 9명에서 시행되었다. primary end point는 BNP와 평가된 중증도 점수(severity score)간의 상관 관계로 정의하였고, secondary end point는 30일 중환자실 사망으로 정의하였다.

### 3. BNP의 측정

혈액은 5ml 정도의 전혈을 potassium EDTA

(1mg/ml blood)가 함유된 튜브를 사용하여 전혈을 채취한 후 원심 분리기로 혈장을 분리하여 바로 BNP를 측정하였다. BNP는 Triage B-Type Natriuretic Peptide test를 이용하였다. Triage BNP test는 fluorescence immunoassay를 통해 전혈과 혈장 내에 있는 BNP를 정량적으로 측정할 수 있으며, 30분 이내에 결과를 확인할 수 있다<sup>10</sup>.

### 4. 통계 분석

통계분석은 SPSS 10.0 통계 프로그램으로 독립 표본 T-검정을 사용하여 중환자군과 대조군의 BNP값을 비교하였고, 중환자군 중 생존군과 사망군의 BNP값 및 중증도 점수를 비교하였다. BNP와 사망률 및 중증도 점수와의 상관 관계는 이변량 상관 계수를 이용하여 조사하였다. receiver operating characteristic (ROC) curve분석을 이용하여 BNP를 통하여 사망률을 예측할 수 있는 민감도와 특이도 및 양성 예측도와 음성 예측도를 측정하였다.

## 결 과

중환자군과 대조군간의 평균 나이는 각각  $59.2 \pm 20.6$ 세와  $60.2 \pm 15.7$ 세였고 성비는 비슷하였다. 중환자군의 원인 질환은 폐렴 40.6%(13명), 만성폐쇄성 폐질환 15.6%(5명), 그리고 호흡기적 원인이 아닌 패혈증 12.5%(4명) 순이었다(Table 1). 중환자군의 평균 APACHE II score는  $16.5 \pm 7.6$ , APACHE III score는  $52.4 \pm 24.1$ 이었으며, APACHE II scoring system을 사용하여 예측한 사망률은 평균  $25.1 \pm 17.4\%$ 였다. 산소 포화도에 대한 동맥혈 산소 분압( $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ ; 이하 PF ratio)는 평균  $236.3 \pm 92.4$ 이었다. 사망은 중환자군에서 11명(34.4%)이었고, BNP는 중환자군에서 평균  $186.7 \pm 274.1$  pg/mL로 대조군  $19.9 \pm 21.3$  pg/mL에 비해 유의하게 높았다( $p=0.001$ ). 중환자군에서 BNP 80 pg/mL이상은 16

**Table 1.** Baseline characteristics of the patients. (n=64)

Characteristics	ICU (n=32)	Control (n=32)
Age (yrs)	59.2 ± 20.6	60.2 ± 15.7
Male % (n)	50 (16)	50 (16)
Diagnosis % (n)		
Pneumonia	40.6 (13)	12.5 (4)
COPD	15.6 (5)	6.3 (2)
Sepsis without pulmonnary disease	12.5 (4)	-
Bronchial asthma	9.4 (3)	25 (8)
Drug intoxication	9.4 (3)	-
Lung cancer	3.1 (1)	28.1 (9)
Pleural effusion	-	18.8 (6)
Pulmonary tuberculosis	-	6.3 (2)
Others	9.4 (3)	3.1 (1)

Data are presented as mean ± Standard deviation or %, (number)

ICU : intensive care unit

COPD : chronic obstructive pulmonary disease.

**Table 2.** Comparison of the BNP and EF levels between ICU patients and control patients

Variables	Data		P value
	ICU (n=32)	Control (n=32)	
Mortality %	34.4 (11)	-	< 0.001
BNP (pg/mL)	186.7 ± 274.1	19.9 ± 21.3	0.001
log BNP	1.9 ± 0.6	1.1 ± 0.5	<0.001
Ejection fraction (%)	59.4 ± 7.3 (n=8)	65.0 ± 5.1 (n=9)	0.084

Data are presented as mean ± standard deviation or %

ICU : intensive care unit

BNP : B-type natriuretic peptide

APACHE : acute physiology and chronic health evaluation.

명으로 50%였고, 100 pg/mL이상은 14명으로 43.8%였다. 심초음파는 중환자 군에서 8명, 대조 군에서 9명에게 시행되었고, 좌심실 구혈율(Ejection fration)은 각각 59.4±7.3%과 65.0±5.1%로 통계학적 차이가 없었다(p=0.084)(Table 2).

BNP와 사망은 유의한 상관 관계가 있었고(r=0.530, p=0.002), BNP와 환자 중증도 지표인 APACHE II (r=0.443, p=0.011) 그리고 APACHE III (r=0.545, p=0.001)와도 유의한 상관 관계가 있었다.

하지만, BNP와 PF ratio는 유의한 상관 관계가 없었다(r=-0.264, p=0.144)(Table 3). 그외 APACHE II, III 모두 사망과 유의한 상관관계가 있었다.

중환자실 사망과 BNP 사이의 receiver operating characteristic (ROC) curve에서 area under the curve(AUC)는 0.810였고, BNP가 114.5일 때 민감도 72.7%, 특이도 76.2%, 양성 예측도 61.5%, 음성 예측도 84.2%로 사망률을 예측할 수 있었다(Fig 1).

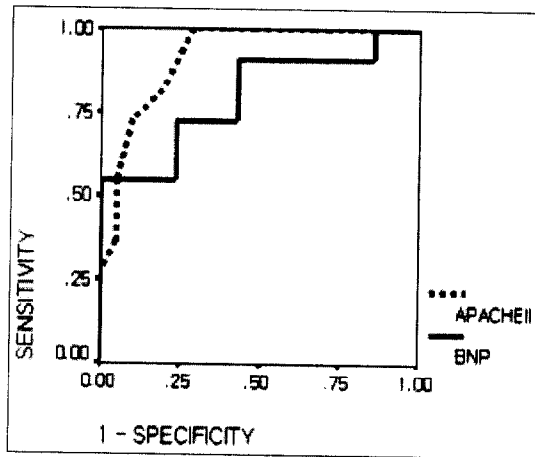
중환자군 중에서 생존군과 사망군으로 나누어서

**Table 3.** Correlation between the BNP levels and the other severity scores in ICU patients

Variables	Data
BNP and mortality	$r=0.530, p=0.002$
BNP and APACHE II	$r=0.443, p=0.011$
BNP and APACHE III	$r=0.545, p=0.001$
BNP and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	$r=-0.264, p=0.144$

BNP=B-type natriuretic peptide

APACHE=acute physiology and chronic health evaluation.



**Fig. 1.** ROC curve of BNP vs. APACHE II for ICU mortality.

ROC curve : receiver operating characteristic curve

ICU : intensive care unit

APACHE : acute physiology and chronic health evaluation

AUC : area under the curve.

BNP와 중증도 점수 및 PF ratio를 비교하였다. 사망군에서 BNP는  $384.1 \pm 401.7$  pg/mL로 생존군  $83.2 \pm 55.8$  pg/mL보다 유의하게 높았고( $p=0.033$ ), APACHE II score도 사망군과 생존군에서 각각  $23.3 \pm 5.0$ ,  $12.9 \pm 6.1$ 으로 사망군에서 높았으며, APACHE III score도 각각  $70.5 \pm 25.8$ ,  $43.0 \pm 17.3$ 으로 사망군에서 높았다. BNP 100 pg/mL 이상인 환자는 사망군에서 78%, 생존군에서 29%였고, BNP 80 pg/mL 이상인 환자는 사망군에서 78%, 생존군

에서 43%였다. PF ratio도 사망군에서  $180.4 \pm 68.8$ 로 생존군  $265.6 \pm 90.8$ 보다 유의하게 낮았다(Table 4).

## 고 찰

본 연구에서는 이전 심질환 병력이 없었던 중환자(critically ill, noncardiac patients) 32명을 대상으로 비침습적이고 신속한 결과를 얻을 수 있는 BNP를 측정하였다. 중환자군의 BNP가 대조군보다 유의하게 높았고, 환자의 중증도 지표인 APACHE II, III 및 사망률은 BNP와 유의한 상관 관계가 있었으며, 중환자군 중 사망군의 BNP가 생존군보다 유의하게 높았다. 따라서 BNP는 이전 심질환병력이 없었던 중환자의 예후를 예측하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

BNP는 1988년 일본의 Sudoh 등이 돼지의 뇌에서 새로운 natriuretic peptide를 발견함으로써 알려지게 되었고<sup>11</sup>, 이후 인간의 뇌와 심방에서 그리고 주로 심실에서 분비된다고 밝혀졌다. A-type과 B-type 그리고 C-type 수용체가 발견되었고, 이러한 수용체들은 신장, 심장, 혈관 내피세포, 혈관의 평활근, 부신 그리고 중추 신경계에 걸쳐 분포하고 있다<sup>1</sup>. BNP는 peptide의 배설이 줄어드는 신부전, 갑상선 질환, 체내 스테로이드의 증가 그리고 저산소증 시에도 증가할 수는 있지만 주로 심부전시에 특이성 있게 증가하는 것으로 되어있다<sup>1</sup>. BNP는 연령이 높을수록, 그리고 여성에게서 더 높다는 보고가 있지

**Table 4.** Comparison of the risk scores in Alive vs. dead patients. (n=32)

	Data		p value
	Alive (n=21, 65.6%)	Dead (n=11, 34.4%)	
BNP	83.2 ± 55.8	384.1 ± 401.7	0.033
log BNP	1.7 ± 0.6	2.3 ± 0.5	0.006
APACHE II	12.9 ± 6.1	23.3 ± 5.0	< 0.001
Mortality predicted by APACHE II(%)	16.8 ± 12.1	40.9 ± 15.1	< 0.001
APACHE III	43.0 ± 17.3	70.5 ± 25.8	0.001
PF ratio	265.6 ± 90.8	180.4 ± 68.8	0.011

Data are presented as mean ± standard deviation

BNP = B-type natriuretic peptide

APACHE = acute physiology and chronic health evaluation

PF ratio = PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

BNP AUC : 0.810

APACHE II AUC : 0.920

만<sup>12,13</sup>, 본 연구에서는 연령 및 남녀 성비에 차이가 없었다. BNP의 정상치는 0.5-30 pg/mL로 보고되어 있으며, 심부전 진단에서는 유럽 심부전 지침서에서는 55세 이상일 때 80 pg/mL으로, 다른 논문에서는 100 pg/mL으로 제안하고 있다<sup>7,14</sup>. 아직 국내 자료는 없는 실정이나 본연구의 대조군 결과를 볼 때 정상치는 외국 보고와 비슷하였다. Maeda<sup>15</sup> 등의 보고와 마찬가지로 본 연구에서도 PF ratio 와는 상관관계가 없었다. 저산소증시 BNP 증가여부는 아직 논란이 있으며, 여기에 대해서는 좀더 대규모 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서 심질환 병력이 없었던 환자들에서 BNP를 기준으로 80 pg/mL으로 하였을때는 50% 혹은 100 pg/mL으로 하였을때는 44%에서 심부전에 해당되었다. 가역적 심기능 부전 (reversible myocardial dysfunction, 이하 RMD)은 심근의 허혈이 있는 후 심근의 손상 없이 생길 수 있는 가역적인 심기능 저하로서, 원인 질환으로는 심한 급성 호흡부전, 패혈증, 아나필락시스, 뇌졸중, 외상, 심정지 등이 알려져 있다. RMD의 원인은 조직의 저산소증, 관상동맥 연축, 관상 동맥 미세 혈관의 수축 등과 카테콜아민, 히스타민, Free radicals, Platelet

activating factor, Thromboxane, Testosterone, 그리고 IL-2,6,8,10, IFN- $\gamma$ , TGF- $\beta$ , TNF- $\alpha$ 등 사이토카인 등이 관여할 것으로 추정하고 있다<sup>6</sup>. RMD는 중환자실로 내원한 환자에게 나타날 수 있으나, RMD에 대한 진단 기준, 유병률, 그리고 예후와의 관련성은 불명확하다<sup>6</sup>. 본 환자들 경우 기저 심질환이나 심부전등을 제외하였으므로 RMD가 발생하였을 가능성이 있으나 앞으로 이에대한 연구가 좀더 필요할 것이다. RMD 진단을 위해 심초음파 또는 pulmonary artery catheter 삽입 등을 모든 중환자실 환자들을 대상으로 시행하기에는 현실적으로 어려움이 있다. BNP는 검사 소요 시간은 약 30분으로 신속하게 결과를 얻을 수 있고, 기계호흡중인 환자에서도 쉽게 측정할 수 있는 비침습적 방법이다. 앞으로 RMD 진단에 BNP가 도움이 될 수 있을것으로 사료되며 앞으로 이에 대한 연구가 필요할 것이다.

임상적으로 BNP는 호흡 곤란으로 응급실에 내원한 환자에게서 울혈성 심부전의 감별진단<sup>5,16,17</sup>, 심부전 환자의 예후<sup>2</sup> 및 돌연사의 예측<sup>18</sup>, 그리고 좌심실 이완 부전(LV diastolic dysfunction)의 진단<sup>19</sup>, 폐동맥 고혈압을 동반한 우심실 부전<sup>4</sup>, 그리고 만성호흡 부전 환자에서 저산소증과의 연관성 등에<sup>20</sup> 이용되

고 있다. 하지만 아직까지 중환자의 중증도와 BNP와의 관련성에 대한 보고는 없었다. 본 연구는 BNP가 중환자의 중증도와도 연관이 있는 것을 밝힌 첫 번째 논문이다. 중환자의 중증도를 예측하기 위하여 APACHE II score와 APACHE III score, 그리고 Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score<sup>21</sup> 등을 사용하여 왔다. 일반적으로 심혈관계에 이상이 있을 경우 환자의 예후에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 그러나 APACHE II score와 III score는 맥박수와 평균 혈압만이 중증도 평가시에 사용되고 있으며, SOFA score도 혈압과 환자에게 사용하는 혈압 강화제의 용량으로 환자의 심혈관계를 평가하고 있다. 하지만 맥박수와 혈압만으로 현재 환자의 심혈관계의 중증도를 평가하기에는 부족할 가능성이 있다. 본 연구에서는 이전 심질환 병력이 없었던 환자를 대상으로 BNP가 114.5 이상일 때 민감도 72.7%, 특이도 76.2%에서 독립적으로 사망률을 예측할 수 있었다. 따라서 BNP의 예측력을 토대로 앞으로 organ-failure index에 대한 심화된 연구를 거친 후, 중증도 점수 예측에 BNP가 도움을 줄 가능성이 있다.

좌심실 부전이 심할수록 BNP는 증가하며, 좌심실 구혈율과 좌심실 이완기말 압력은 BNP와 역상관 관계가 있다는 보고가 있다<sup>15,22</sup>. 하지만 본 연구에서 중환자군과 대조군 사이에 좌심실 구혈율은 서로 차이가 없었다. 이는 심초음파 시행 시점이 BNP 측정 후 평균 2.5일로 각 환자들마다 차이가 있었고, 심초음파 시행 시에 심부전이 호전되었을 가능성이 있다.

본 연구의 몇 가지 제한점으로, 첫째는 한 센터의 중환자실에서만 연구되어 숫자적 제한점이 있었고, 둘째로는 모든 환자에게서 심초음파를 시행하지 못하였고, BNP 측정 시점과 심초음파 시행 시점에 약간의 차이가 있었다. 셋째로는 혈액학적으로 불안정한 환자에게는 pulmonary artery catheter 삽입을 통하여 보다 정확한 혈액학적 감시와 함께 BNP와

의 상관 관계에 대한 연구가 필요할 것이다. 하지만 역설적으로 심초음파의 시행에는 일정 인력과 시간이 필요하기 때문에 BNP가 더 유용할 수 있을 것이다.

결론적으로 BNP는 이전 심질환병력이 없었던 중환자에서 증가되어 있었고, 사망률 및 중증도 점수 와도 유의한 상관 관계가 있었다. 그래서 중환자들의 예후를 예측하는데 비침습적이고 빠른 방법으로 도움이 될 가능성이 있다.

## 요 약

### 연구배경 :

B-type natriuretic peptide(BNP)는 주로 심장의 심실에서 분비되는 호르몬으로서 심부전의 진단, 중증도 및 예후와도 연관이 있다고 알려져 있다. 중환자의 경우 급성병색시 심부전이 올수 있는 것으로 알려져있고 이는 환자의 예후와 연관이 있을 가능성이 있다. 그래서 저자들은 우선 이전 심질환의 병력이 없는 중환자들에서 BNP를 측정하여 증가여부를 살펴보고, BNP와 중환자의 중증도 및 예후와의 관련성 여부를 살펴보기로 하였다.

### 방 법 :

2002년 6월부터 10월까지 본원 중환자실에 입원하였던 환자 중 환자의 중증도와는 관련이 없이 BNP가 증가될 수 있는 울혈성 심부전, 심방 세동, 허혈성 심질환, 신부전 등을 제외한 32명을 대상으로 하였고, 대조군으로는 일반 병동 및 외래 환자 32명을 무작위로 추출하였다. BNP는 Triage B-Type Natriuretic Peptide test를 이용하여 fluorescence immunoassay를 통해 측정하였다. APACHE II score와 APACHE III score 및 중환자실 사망 여부를 추적하였다.

### 결 과 :

남녀비는 16 : 16이었고, 연령은 59.2±20.6세 였다. BNP는 186.7±274.1 pg/mL 으로 정상 대조군의 19.9±21.3 pg/mL 보다 유의하게 높았다. 중환자군에

서 BNP 100 pg/mL 이상은 14명으로 43.8%였다. APACHE II score는  $16.5 \pm 7.6$ 이었고, 11명이 사망하였다. BNP값은 APACHE II score와 사망과 유의한 상관 관계를 보였고( $r=0.443$ ,  $p=0.011$ ,  $r=0.530$ ,  $p=0.002$ ), 생존군과 사망군 BNP값은 유의한 차이를 보였으나( $83.2 \pm 55.8$  pg/mL vs.  $384.1 \pm 401.7$  pg/mL ;  $p=0.033$ ),  $PaO_2/FIO_2$ 와는 상관 관계를 보이지 않았다.

#### 결 론 :

BNP는 이전 심질환병력이 없었던 중환자에서 증가되어 있었고, 사망률 및 중증도 점수와도 유의한 상관 관계가 있었다. 따라서 중환자들의 예후를 예측하는데 비침습적이고 빠른 방법으로 도움이 될 가능성이 있다.

#### 참 고 문 헌

1. Cowie MR, Mendez GF. BNP and congestive heart failure. Prog in Cardiovas Ds. 2002; 44:293-321.
2. Harrison A, Morrison LK, Krishnaswamy P, Kazanegra R, Clopton P, Dao Q et al. B-type natriuretic peptide predicts future cardiac events in patients presenting to the emergency department with dyspnea. Ann Emerg Med 2002;39:131-8.
3. Luchner A, Burnett Jr JC, Jougasaki M, Hense HW, Heid IM, Muders F et al. Evaluation of brain natriuretic peptide as marker of left ventricular dysfunction and hypertrophy in the population. J Hypertens 2000;18:1121-8.
4. Nagaya N, Nishikimi T, Okano Y, Uematsu M, Satoh T, Kyotani S et al. Plasma brain natriuretic peptide levels increase in proportion to the extent of right ventricular dysfunction in pulmonary hypertension. J Am Coll Cardiol 1998;32:202-8.
5. Kelly R, Struthers AD. Are natriuretic peptides clinically useful as markers of heart failure? Ann Clin Biochem 2001;38:575-83.
6. Bailén MR. Reversible myocardial dysfunction in critically ill, noncardiac patients: A review. Crit Care Med 2002;30:1280-90.
7. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. N Engl J Med 2002;347:161-7.
8. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. Crit Care Med 1985;13:818-29.
9. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically III hospitalized adults. Chest 1991;100:1619-30.
10. Cheng V, Kazanegra R, Garcia A, Lenert L, Krishnaswamy P, Gardetto N et al. A rapid bedside test for B-type peptide predicts treatment outcomes in patients admitted for decompensated heart failure: A pilot study. J Am Coll Cardiol. 2001;37:386-91.
11. Sudho T, Kangawa K, Minamino N, Matsuo H. A new natriuretic peptide in porcine brain. Nature 1988;332:78-81.
12. Jensen KT, Carstens J, Ivarsen P, Pedersen EB. A new, fast and reliable radioimmunoassay of brain natriuretic peptide in human plasma. Reference values in healthy subjects and in patients with different disease.



- Scand J Clin Lab Invest 1997;57:529-40.
13. Wallén T, Landahl S, Hedner T, Saito Y, Masuda I, Nakao K. Brain natriuretic peptide in an elderly population. *J Intern Med* 1997;242:307-11.
  14. Richards AM, Nicholls MG, Yandle TG, Frampton C, Espiner EA, Turner JG, et al. Plasma N-Terminal Pro - Brain Natriuretic Peptide and Adrenomedullin : New Neurohormonal Predictors of Left Ventricular Function and Prognosis After Myocardial Infarction. *Circulation* 1998;97:1921-9.
  15. Maeda K, Tsutamoto T, Wada A, Hisanaga T, Kinoshita M. Plasma brain natriuretic peptide as a biochemical marker of high left ventricular end-diastolic pressure in patients with symptomatic left ventricular dysfunction. *Am Heart J* 1998;135:825-32.
  16. Cabanes L, Richard-Thiriez B, Fulla Y, Heloire F, Vuilleumard C, Weber S et al. Brain natriuretic peptide blood levels in the differential diagnosis of dyspnea. *Chest* 2001; 120:2047-50.
  17. McCullough PA, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Herrmann HC, Steg PG et al. B-type natriuretic peptide and clinical judgment in emergency diagnosis of heart failure. Analysis from breathing not properly (BNP) multinational study. *Circulation* 2002; 106:416-22.
  18. Berger R, Huelsman M, Strecker K, Bojic A, Moser P, Stanek B et al. B-type natriuretic peptide predicts sudden death in patients with chronic heart failure. *Circulation* 2002;105: 2392-7.
  19. Lubien E, DeMaria A, Krishnaswamy P, Clopton P, Koon J, Kazanegra R et al. Utility of B-natriuretic peptide in detecting diastolic dysfunction: Comparison with doppler velocity recordings. *Circulation* 2002;105:595-601.
  20. Ando T, Ogawa K, Yamaki K, Hara M, Takagi K. Plasma concentrations of atrial, brain, and C-type natriuretic peptides and endothelin-1 in patients with chronic respiratory diseases. *Chest* 1996;110:462-68.
  21. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure: On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22:707-10.
  22. Groenning BA, Nilsson JC, Sondergaard L, Kjaer A, Larsson HBW, Hildebrandt PR. Evaluation of impaired left ventricular ejection fraction and increased dimensions by multiple neurohumoral plasma concentrations. *Eur J Heart Fail* 2001;3:699-708.