

□ 원 저 □

## 호흡곤란을 주소로 내원한 환자에서 혈청 B-type Natriuretic Peptide 검사의 유용성 : 폐성심과 좌심부전의 감별에 대하여

포천중문의과대학 내과학교실, 예방의학교실\*, 관동의과대학 내과학교실\*\*

박홍훈, 김세현\*, 최정은\*\*, 김강호, 천석철, 이지현,  
이용구, 김인재, 차동훈, 홍상범, 이지현

=Abstract=

### The Application of B-Type Natriuretic Peptide Level of the Dyspneic Patients : Differentiation Between Cor Pulmonale and Left Ventricular Dysfunction

Hong-hoon Park, M.D., Sehyun Kim, M.D.\*, Jeongeun Choi, M.D.\*\*,  
Kang-ho Kim, M.D., Seok-cheol Cheon, M.D., Jihyun Lee, M.D.,  
Yong-gu Lee, M.D., In-jae Kim, M.D., Dong-hoon Cha, M.D.,  
Sang-bum Hong, M.D., Ji-Hyun Lee, M.D.

*Departments of Internal Medicine, Preventive Medicine\*, College of Medicine, Pochon CHA University, Sunghnam,  
Departments of Internal Medicine, College of Medicine, Kuxandong University, Koyang, Korea\*\**

**Background** : The serum B-type natriuretic peptide (BNP) is released from the ventricles as a response to volume or pressure overload of the ventricles. A few studies have reported that the BNP measurements are useful in differentiating between heart failure and pulmonary causes in patients who visited the emergency department with dyspnea as the chief complaint. It is difficult to differentiate a right heart failure from a left heart failure in the emergency room. However, there is no report on the application of a BNP assay to differentiate in right heart failure from left heart failure. In this study, the BNP levels were measured from dyspneic patients in the emergency department to determine whether or not the BNP level would be useful in differentiating the cause of the dyspnea from right ventricular failure and left ventricular failure.

**Method** : 89 patients who visited emergency department of the Bundang Cha Hospital with dyspnea from June 2002 to March 2003 were selected. The 29 patients from the outpatient clinics and inpatients

---

Address for correspondence :

Ji-Hyun Lee, M.D.

Departments of Internal Medicine, Pochon CHA University College of Medicine, Sunghnam, Korea  
351, Yatap-dong, Bundang gu, Seongnam, 463-712, Korea  
Phone : 031-780-6094 Fax : 031-780-6095 E-mail : plmjhlee@cha.ac.kr

were randomly selected as the control.

**Results :** The BNP levels of patients in the left heart failure group were significantly different from that of the patients in the right heart failure group ( $682 \pm 314$  pg/mL vs.  $149 \pm 94$  pg/mL,  $p=0.000$ ). When the BNP cut-off level was designated as 219 pg/mL using the receiver operating characteristic curve, the sensitivity was 94.3%, and specificity was 92.9%. In addition, the positive predictive value was 97% and the negative predictive value was 86.7% in differentiating right heart failure from left heart failure.

**Conclusion :** Measurements of the serum BNP levels is an accurate and rapid method that can aid in distinguishing between right heart failure and left heart failure. (*Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2003, 54:320-329)

---

**Key words :** B-type natriuretic peptide, Right heart failure, Left heart failure.

---

## 서 론

혈청 내 B-type natriuretic peptide (BNP)는 심실의 부피 증가나 압력 부하에 의해 주로 심실에서 분비되며<sup>1-3</sup>, 심실 내 충만 압력(filling pressure)이 증가하면 비례하여 증가한다고 알려져 있다. BNP는 심근증, 고혈압성 심질환, 판막질환, 심방세동 등의 여러 심질환에서 증가하며 특히 심부전 환자에서는 질환의 중증도와 비례하여 상승하며 사망률을 예견하는 지표로 알려져 있다<sup>4,8</sup>. BNP는 좌심실뿐만 아니라 우심실의 충만 압력이 증가하는 상태에서도 분비되기 때문에 폐고혈압시에도 상승하며, 우심실부전의 지표인 폐동맥압 및 우심실 말기 확장기압의 상승에 비례하고 환자의 예후와도 연관이 있다고 한다<sup>5</sup>. 최근 몇몇의 연구에 의하면 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자들에서 방사선면역측정법(radioimmunoassay, RIA)을 이용한 신속한 혈청 BNP의 측정이 심실부전과 폐질환의 감별에 유용하다고 보고 되었다<sup>6,9</sup>. 하지만 이 연구들에서는 심실부전을 좌심실부전과 우심실부전의 구분 없이 모두 포함하여 하나의 군으로 분류하였으므로, 실제로 환자가 전신부종과 호흡곤란

을 주소로 응급실을 내원한 경우 진단에 어려움을 겪을 수 있는 좌심실부전과 우심실부전의 감별에 대한 BNP 측정의 유용성에 대하여는 언급하지 않았다. 호흡곤란을 호소할 당시의 우심실부전과 좌심실부전의 감별진단은 치료방침이 전혀 다르기 때문에 매우 중요하나 실제로 감별이 쉽지 않으므로 정확한 검사를 위해서는 심초음파 등의 검사를 해야 한다. 심초음파 검사는 환자 곁에서 바로 시행할 수 있는 검사방법이지만, 환자가 호흡곤란을 심하게 호소하는 경우 시행하기 어렵고, 기저 폐질환으로 인한 폐의 과팽창 등이 있을 때에는 정확한 검사가 이루어 지지 못한다는 단점이 있다. 그러므로 이와 같은 환자에서 보다 간단하고 신속하게 두 질환을 감별할 수 있는 방법이 있다면 향후 치료 방침을 정하는데 큰 도움이 될 것이다. 이에 저자들은 우심실과 좌심실의 근괴(muscle mass)가 다르므로 부피나 압력증가에 대한 BNP의 분비량도 다를 것이라는 가정 하에, 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자에서 신속한 혈청 BNP의 측정이 좌심실부전과 우심실부전의 감별에 도움이 될 수 있는지를 알고자 이 연구를 시작하게 되었다.

## 대상 및 방법

2002년 6월부터 2003년 3월까지 포천중문의대 분당차병원 응급실로 호흡곤란을 주소로 내원한 모든 환자를 대상으로 전향적 분석을 시행하였다. 내원 환자 중 심장질환이나 폐질환으로 인한 호흡곤란이 아니라고 판단되는 경우는 대상에서 제외하였고(예: 외상 및 신경성), 혈장량의 증가를 유도하여 혈청 BNP 값이 상승할 수 있는 신부전과 수액 과잉공급이 있었던 경우와 심실 내 충만 압력에 영향을 미칠 수 있는 부정맥이 발견된 경우도 제외하였다. 심근경색증은 주 증상이 호흡곤란이었던 경우만 포함하였고 흉통을 주소로 한 경우는 제외하였다. 호흡곤란이 없는 외래환자와 입원환자 중 안정상태의 좌심실부전 환자 8명과 기저 심폐질환이 없는 정상인 21명을 대조군으로 선정하였다.

환자의 호흡곤란 정도는 New York Heart Association(NYHA) class에 따라서 기술하였으며, 심전도, 일반혈액검사, 동맥혈가스검사, 혈청요소와 크레아티닌을 검사하였다. 활력징후가 안정적이고 협조 가능한 환자에서 폐기능 검사와 심초음파를 시행하였다. BNP는 RIA kit(Triage, Biosite)를 사용하였고 결과는 30분 안에 확인할 수 있었다. 호흡기내과 의사 1명과 심장내과 의사 1명이 환자의 BNP 값을 모르는 상태에서 임상적인 양상을 토대로 환자를 좌심실부전, 우심실부전, 그리고 우심실부전 및 좌심실부전의 증거가 없는 폐질환으로 분류하였다.

좌심실부전의 진단은 Framingham criteria를 이용하였고 심초음파 결과를 참고로 하였다<sup>10</sup>. 폐성 심의 진단은 폐의 기능이나 구조에 영향을 주는 기저 질환이 있고 이차적인 폐고혈압 발생하여<sup>11</sup> 심초음파상 삼첨판역류속도가 2.5m/sec 이상이거나<sup>12</sup>, 심전도상 우심실비대나 우심실확장을 보이며 폐기능검사에서 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in 1 second; FEV<sub>1</sub>)이 1 liter 미만

이고 동맥혈가스 검사상 PaO<sub>2</sub> 60 mmHg 이하, PaCO<sub>2</sub> 50 mmHg 이상인 경우로 하였다<sup>13, 15</sup>.

통계분석 프로그램은 SPSS를 사용하였고, 일원 배치 분산분석을 사용하여 각 군을 비교하였으며, receiver operating characteristic(ROC) curve를 이용하여 좌심실부전군과 우심실부전군을 감별할 수 있는 BNP 기준값을 정하고 이 값에 따른 민감도와 특이도를 구하였으며, 상관관계는 선형회귀분석을 사용하였다.

## 결 과

### 1. 대상 환자의 특성

기간 중 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자는 총 93명이었고, 이중 대상 환자는 89명이었다. 대상에서 제외된 4명중에서 한 명은 크레아티닌이 1.9 mg/dL이며, 또 한 명은 약물중독에 동반된 호흡곤란이고, 나머지 두 명은 부정맥이 있었다. 대조군은 안정상태인 좌심실부전과 정상을 포함하여 29명이었다.

대상 환자는 3개의 군으로 나뉘었다; 좌심실부전군(1군)은 좌심실부전의 악화로 호흡곤란이 유발된 환자 35명, 우심실부전군(2군)은 호흡곤란으로 내원한 환자 중 우심실부전 환자 14명, 그리고 폐질환군(3군)은 심실부전 없이 호흡기질환으로 호흡곤란이 유발된 환자 40명이 포함되었다. 대조군으로 안정좌심실부전군(4군)은 좌심실부전으로 진단 받고 치료 중으로 급작스런 호흡곤란이 없고 안정된 상태인 환자들 8명, 비호흡곤란군(5군)은 심장질환이나 폐질환이 없고 호흡곤란도 없는 외래 및 입원 환자 21명을 포함하였다.

전체 군간의 연령별 차이는 유의하나( $p=0.024$ ), 군간의 남녀비율은 유의한 차이가 없었다( $p=0.279$ ). 좌심실부전군과 우심실부전군의 평균연령은 70세와 71세였고( $p=0.974$ ), 각 군의 남녀 비는 15:20,

**Table 1.** Baseline patients characteristics

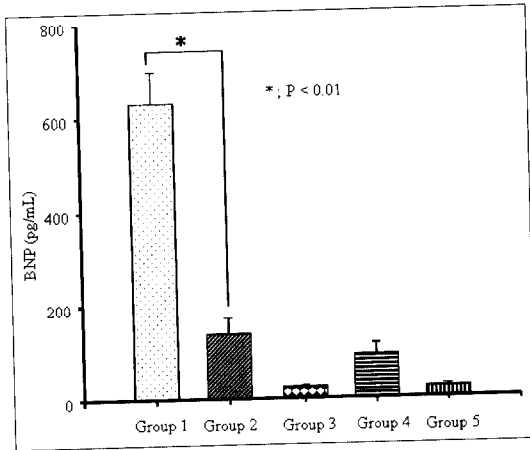
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Numbers	35	14	40	8	21
Age	70±13	70±11	61±18	70±10	57±21
Gender (M:F)	15:20	7:7	26:14	3:5	9:12
Diabetes	6	2	5	2	6
Hypertension	10	3	8	5	10
ACE-inhibitor	5	0	2	0	2
β-blocker	1	0	1	0	0
Diuretics	3	0	2	1	1
Other medication	2	2	2	0	1
mSAP	98.4±35.6	97.4±12.7	98±18	93±18	9±10
HR (bpm)	105±27	102±27	95±23	98±29	76±21
BNP (pg/mL)	682±314	149±94*	25±27**	92±66	23±23
EF (%)	39±16	55±19	59±18	55±9	65±3
FEV <sub>1</sub> (L)	1.17±0.56	0.50±0.37*	1.35±0.55**	1.11±0.52	1.87±0.98
P/F ratio	292±125	259±96	313±24	412±208	352±157
TR velocity		2.84±0.42			
sPAP (mmHg)		38.7±9.9			

M, male; F, female; ACE-inhibitor, angiotensin-converting enzyme inhibitor mSAP, mean systemic arterial pressure(mmHg); HR, heart rate; EF, ejection fraction; TR velocity, tricuspid regurgitation velocity (m/sec); FEV<sub>1</sub>, forced expiratory volume in 1 second; P/F ratio, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio; sPAP, systolic pulmonary arterial pressure. Group 1; left heart failure group, Group 2; right heart failure group, Group 3; pulmonary disease group, Group 4; Stable left heart failure group, Group 5; No cardiopulmonary disease group. Data is represented as a mean±standard deviation. \*P<0.05, group 1 vs. group 2, \*\*P<0.05, group 2 vs. group 3.

7:7(p=0.658)이었다. 좌심실부전군에는 당뇨병 6명, 고혈압 10명이 있었으며, 우심실부전군에는 당뇨병 2명, 고혈압 3명이 있었다. 좌심실부전군 환자 중 BNP 값에 영향을 줄 수 있는 안지오텐신전환효소 억제제(angiotensin-converting enzyme inhibitor)와 베타 차단제를 사용한 환자는 각각 5명, 1명이 있었다. 좌심실부전군과 우심실부전군의 전신평균동맥압(평균±표준편차)은 98±36 mmHg와 95±11 mmHg였고 (p=0.881), 분당 심박수는 105±27회와 102±27회 (p=0.788), PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio는 292±125와 259±96으로서 양군간의 유의한 차이는 없었고 (p=0.388). 심초음파상 좌심실 구혈율은 39±16%와 55±19%(p=0.017)로 양군간 차이를 보였다. 폐질환군의 전신평균동맥압은 98±18 mmHg이고,

분당 심박수는 95±23회, 좌심실 구혈율은 59±18%였다. 좌심실부전군과 우심실부전군의 폐기능 검사에서 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in 1 second ; FEV<sub>1</sub>)은 유의한 차이(1.17±0.56L vs. 0.63±0.36L, p=0.047)를 보였다. 우심실부전군 14명중 8명에서 폐기능검사를 하였고, 10명에서 심초음파를 시행하였으며, 삼첨판역류속도는 2.84±0.42 m/sec 였으며, 수축기 폐동맥압은 38.7±9.9 mmHg였다(Table 1). 심초음파를 시행하지 않은 환자 4명은 심전도상 우심실비대와 우측 편향을 보였고, 폐기능 검사상 FEV<sub>1</sub>은 0.78±0.29 L, 동맥혈 검사상 PaCO<sub>2</sub>는 43.3±6.3 mmHg, PaO<sub>2</sub>는 52.3±7.6 mmHg였다.

각 군의 평균 BNP는 좌심실부전군이 682 pg/



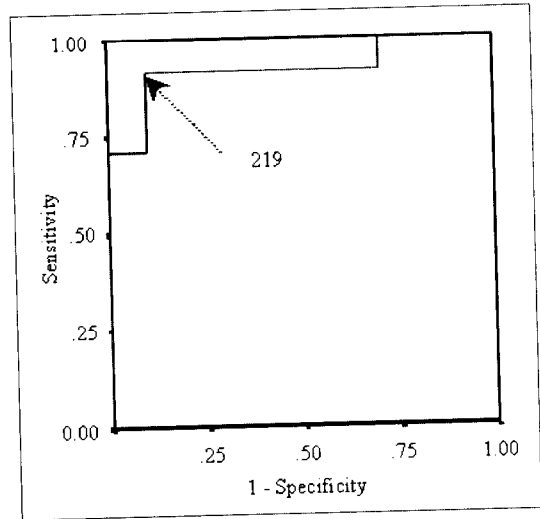
**Fig. 1.** BNP level in the five patients groups. Group 1; left heart failure group, Group 2; the right heart failure group, Group 3; the pulmonary disease group, Group 4; The stable left heart failure group, Group 5; the no cardiopulmonary disease group.

mL, 우심실부전군이 149 pg/mL, 폐질환군이 25 pg/mL, 안정좌심실부전군이 92 pg/mL, 그리고 비호흡곤란군 23 pg/mL 였으며, 본 연구의 주요 비교대상인 좌심실부전군과 우심실부전군 사이의 BNP는 유의한 차이( $682 \pm 314$  pg/mL vs.  $149 \pm 94$  pg/mL,  $p=0.000$ )를 보였다(Fig. 1).

기저 질환 별로 살펴보면 좌심실부전군 환자 35명중 판막질환은 3명, 허혈성 심장질환은 5명, 고혈압은 9명, 그리고 특발성 좌심실부전은 18명이었다. 우심실부전군 환자 14명중 만성 폐쇄성 폐질환은 8명, 결핵성괴괴폐는 4명, 폐섬유증은 1명, 그리고 폐색전증이 1명이었다.

## 2. 좌심실부전군(1군)과 우심실부전군(2군)의 감별

좌심실부전군과 우심실부전군의 BNP 값을 이용하여 ROC 곡선을 그렸을 때 ROC 곡선아래 면적은 0.945 였다. BNP 값 219 pg/mL를 기준값으로 했을 때 양군을 감별할 수 있는 민감도는 94.3%, 특이도는 92.9%, 양성 예측도는 97%, 그리고 음성



**Fig. 2.** ROC curve for the BNP cut-off level in differentiating right ventricular failure group from left ventricular failure group.

예측도는 86.7%였다(Fig. 2). 성별에 따른 BNP 값의 차이를 고려하여 각군을 다시 남녀로 나누어 양군의 감별 기준치를 정하였을 때 남자 환자만을 대상으로 한 경우 BNP 값 266 pg/mL를 기준으로 민감도는 100%, 특이도는 100%였고 여자 환자만을 대상으로 한 경우 BNP 값 219 pg/mL에서 민감도는 90%, 특이도는 85.7%였다.

## 3. 우심실부전군(2군)과 폐질환군(3군)의 감별

우심실부전군과 폐질환군의 감별을 위한 기준 BNP 값을 구하기 위해 역시 ROC 곡선을 이용하였다. ROC 곡선아래 면적은 0.921이며, BNP 값 80.5 pg/mL를 기준값으로 했을 때 양군을 감별할 수 있는 민감도는 85.7%, 특이도는 95%, 양성 예측도는 85.7%, 그리고 음성 예측도는 76% 였다(Fig. 3). 남자 환자의 경우 BNP 값 74 pg/mL에서 민감도는 85.7%, 특이도는 92.3% 였고 여자 환자만을 대상으로 한 경우 BNP 값 101 pg/mL에서 민감도는 85.7%, 특이도는 100%였다.

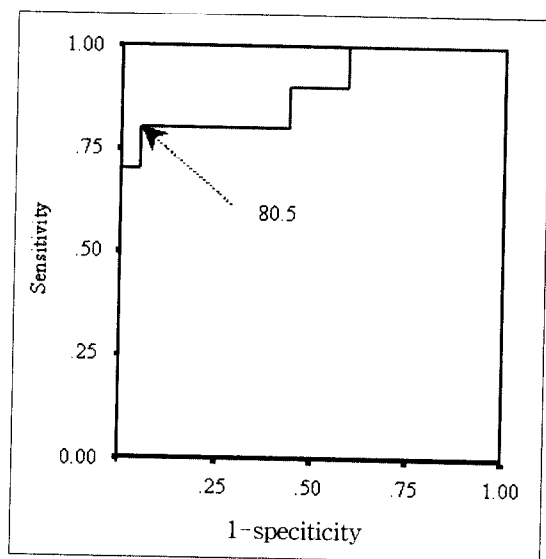


Fig. 3. ROC curve for the BNP cut-off level for differentiating the right ventricular failure group from the pulmonary disease group.

#### 4. 우심실부전군(2군)에서 BNP와 혈액학적 및 가스교환 변수간의 상관관계

우심실부전군에서 혈청 BNP와 심초음파로 측정한 수축기폐동맥압은 약간의 상관관계를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다( $r=0.150$ ;  $p=0.645$ ). 혈청 BNP와  $FEV_1$ 은 음의 상관관계를 보였으나 통계적으로는 유의하지 않았다( $r=-0.148$ ;  $p=0.704$ ). 혈청 BNP와  $PaO_2/FiO_2$  역시 상관관계를 보이지 않았다( $r=-0.036$ ;  $p=0.903$ ).

### 고 찰

BNP는 모든 natriuretic peptide에 공통적인 17-아미노산을 함유하고 있는 32-아미노산 폴리펩타이드로 주로 심실에서 분비된다<sup>16</sup>. 좌심실부전 환자에서 BNP가 질환의 중증도 및 예후를 예측하는데 유용한 검사로 알려져 있으나, 우심실부전 환자에서 BNP의 역할에 대해서는 몇몇의 연구를 제외하

고는 알려진 바가 없다. Ishii 등은 만성 호흡기질환으로 인한 우심실부전 환자에서 혈중 BNP의 상승이 우심 부하를 측정하는 유용한 수단이며 사망을 예측할 수 있는 지표라고 보고하였다<sup>17</sup>. 이외에도 Nagaya 등은 일차성 폐고혈압 환자에서 추적 관찰시 BNP 값의 상승이 사망률의 증가와 연관이 있다고 보고하였다<sup>18</sup>.

최근 몇몇 연구들에서 방사선면역측정법을 이용한 신속한 BNP의 측정이 호흡곤란을 주소로 내원한 환자의 기저 질환의 감별에 도움이 된다는 보고들이 있었다<sup>6,19,20</sup>. Morrison 등은 호흡곤란을 주소로 내원한 심실부전 환자와 호흡기질환 환자에서 BNP 값 94 pg/mL를 기준으로 할 때 민감도 86%, 특이도 98%로 심실부전 환자와 호흡기질환 환자군을 감별할 수 있다고 보고하였다<sup>6</sup>. 이외에도 Maisel 등은 BNP 값 100 pg/mL를<sup>19</sup>, Dao 등은 BNP 값 80 pg/mL를 기준으로 하였을 때 심부전 환자와 호흡기 질환으로 인한 호흡곤란 환자를 감별할 수 있다고 보고하였다<sup>20</sup>. 이는 본 연구의 결과와도 유사하여, 본 연구에서도 심실부전 환자에 좌심실부전과 우심실부전 환자를 모두 포함하여 폐질환군과 비교하였을 때 BNP 값 80.5 pg/mL를 기준으로 하여 민감도 95.9%, 특이도 95%로 심실부전과 폐질환을 감별할 수 있었다. 하지만 위의 보고들은 BNP 값이 호흡곤란을 주소로 내원한 심실부전 환자와 호흡기질환 환자의 감별에 유용하게 이용될 수 있다는 것을 제시하고는 있지만, 심실부전 환자군에 좌심실부전과 우심실부전을 함께 포함하고 구분하지 않아서 치료원칙이 다른 두 심실부전 간의 감별에 도움이 되는 기준치를 제시하지는 못하였다.

호흡곤란과 말초부종을 주소로 내원한 환자에서 좌심실부전과 우심실부전의 신속한 감별은 실제 임상에서 쉽지 않다. 왜냐하면 좌심실부전과 우심실부전 모두에서 말초부종을 보일 수 있고, 좌심실부전의 악화로 호흡곤란이 유발된 환자에서도 폐

기능 검사상 폐쇄성 양상을 보일 수 있으며, 우심실부전 환자도 동반된 좌심실부전 없이 기저질환에 따라 청진상 수포음이 발생할 수 있기 때문이다. 또한 두 심실부전의 감별에 사용되는 검사 방법 중 심전도는 손쉽게 검사가 가능하나 민감도가 떨어지고, 심초음파는 환자가 호흡곤란이 심하여 자세를 잘 취하지 못하거나 폐의 과팽창이 동반된 경우 정확한 검사가 어렵고 고비용과 전문가를 필요로 하며, Swan-Ganz catheter는 침습적인 방법으로 일반적으로 응급실에서 바로 시행하기에는 어려움이 있다.

본 연구의 결과에 따르면 좌심실부전군은 BNP 값의 범위가 89~1300 pg/mL 였고, 우심실부전군은 BNP 값의 범위가 9~394 pg/mL 였다. ROC 곡선에서 BNP 값 219 pg/mL를 기준값으로 할 때 좌심실부전군과 우심실부전군을 감별 진단할 수 있는 민감도는 94.3%, 특이도는 92.9%, 양성 예측도는 97%, 그리고 음성 예측도는 86.7% 였다(1군 vs. 2군).

Nagaya 등은 일차성 폐고혈압 혹은 만성 혈전색전증으로 인한 이차성 폐고혈압으로 인한 우심실 압력 과부하 환자군에서 BNP 값이  $294 \pm 72$  pg/mL로 증가되었으며 BNP 값은 평균폐동맥압(mean pulmonary artery pressure), 총폐저항(total pulmonary resistance), 평균우심방압(mean right atrial pressure), 우심실 말기 확장기압(right ventricle end-diastolic pressure), 우심실 심근괴(right ventricle myocardial mass)와 상관관계를 보인다고 보고 하였다<sup>5</sup>. 본 연구에서 우심실부전군의 BNP 값은  $149 \pm 94$  pg/mL로 Nagaya 등의 보고에 의한 경우보다 낮았는데, 이는 본 연구의 우심실부전군에 포함되었던 환자들의 기저 폐질환이 1명의 폐색전증을 제외하고 나머지 13명의 경우 만성 폐쇄성 폐질환, 결핵성과괴폐, 폐섬유증 등의 만성 폐실질(lung parenchyma) 질환으로, Nagaya 등의 연구에서 대상이 되었던 일차성 폐고혈압이

나 만성 폐색전증에 의한 혈관성 폐고혈압 환자에 비해 낮은 폐동맥압을 보였기 때문으로 생각된다. 일반적으로 폐고혈압의 정도는 선천성 심장질환이나 일차성 폐고혈압 등 혈관 질환에 의한 폐고혈압이 폐실질 질환으로 인한 폐고혈압보다 높다고 알려져 있고<sup>13,21</sup>, 실제로 본 연구에서 우심실부전군 환자들의 수축기 폐동맥압은  $38.7 \pm 9.9$  mmHg였고, Nagaya 등의 보고에서 환자군의 평균 폐동맥압은  $52 \pm 3$  mmHg이었다.

Bando 등이 발표한 바에 따르면 혈청 BNP는 수축기폐동맥압과 상관관계를 가지고 있으며<sup>22</sup>, Nagaya 등과 Ishii 등의 연구도 BNP 값이 평균폐동맥압과 상관관계가 있었다고 보고하였다<sup>5,17</sup>. 본 연구에서 혈청 BNP와 수축기폐동맥압간의 상관계수는 0.150로 약한 상관관계를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.645$ ). 이는 심초음파 검사가 응급실 내원 직후 시행되지 않고 평균 하루 뒤에 시행되었기 때문에 대부분 환자들이 저산소증이 해결되고 급성 악화에서 벗어난 상태였으므로 저산소성 폐혈관 수축에 의한 폐고혈압의 악화를 반영할 수 없었기 때문으로 생각된다<sup>23</sup>. 게다가 본 연구에서는 우심실부전환자군의 수가 적었고 Swan-Ganz catheter를 통한 비교적 정확한 혈역학적 변수들을 측정했던 것이 아니었으므로 이를 의미 있는 결과로 보기는 힘들다고 생각된다. 또한 환자수가 적어 우심부전군내의 환자 특성에 따른 분류를 할 수는 없었으나, 우심부전군 환자내에서도 만성 폐질환의 급성 악화와 급성 폐색전증과 같은 급성 폐성심의 경우 BNP 값의 차이가 있을 것으로 기대되나 이에 대한 비교는 할 수 없어 추후 연구가 필요하리라 생각된다.

호흡기질환을 가진 환자에서 우심실부전을 동반했는지 여부는 BNP 값 80.5 pg/mL를 기준으로 할 때 감별할 수 있었고 이의 민감도는 85.7%, 특이도는 95%, 양성 예측도는 85.7%, 그리고 음성 예측도는 76% 였다(2군 vs. 3군).

결론적으로 BNP는 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자에서 좌심실부전과 우심실부전의 감별과 기저 폐질환을 갖는 환자에서 우심부전의 동반 여부를 확인할 수 있는 빠르고 유용한 검사방법으로 생각된다. 하지만 우심실부전 환자수가 적어 연령이나 폐고혈압의 원인질환에 따른 세부 분류를 할 수 없었으며, Swan-Ganz catheter를 통한 비교적 정확한 혈역학적 변수들을 측정하지는 않았으므로, 추후 이러한 점들을 보완한 대규모 연구가 필요하리라 사료된다.

## 요 약

### 연구배경 :

혈청 내 B-type natriuretic peptide (BNP)는 심실의 부피 증가나 압력 부하에 의해 주로 심실에서 분비된다. 몇몇의 보고에서 호흡곤란을 주소로 응급실에 내원한 환자들에서 BNP의 측정이 심부전과 폐질환을 감별하는데 도움이 된다고 보고하였다. 저자들은 호흡곤란을 주소로 내원한 환자에서 BNP의 측정이 우심실부전과 좌심실부전의 감별에 도움이 될 수 있는지를 알고자 이 연구를 시작하게 되었다.

### 방 법 :

포천중문의대 분당차 병원에 2002년 6월에서 2003년 3월까지 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자 89명과, 정상 대조군으로 29명에서 방사선면역측정법을 이용하여 BNP를 측정하였다.

### 결 과 :

호흡곤란을 주소로 내원한 좌심실부전군(1군)과 우심실부전군(2군) 사이에는 유의한 BNP 값의 차이 ( $682 \pm 314$  pg/mL vs.  $149 \pm 94$  pg/mL,  $p=0.000$ )가 있었다. ROC 곡선을 이용하여 BNP 기준값을 219 pg/mL로 했을 때 좌심실부전군과 우심실부전군을 감별할 수 있는 민감도는 94.3%, 특이도는 92.9%, 양성 예측도는 97%, 그리고 음성 예측도는 86.7%

였다.

### 결 론 :

BNP는 호흡곤란을 주소로 응급실을 내원한 환자에서 좌심실부전과 우심실부전을 감별하는데 도움을 줄 수 있는 빠르고 유용한 검사방법이다.

## 참 고 문 헌

1. Maeda K, Tsutamota 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.
2. Nakagawa O, Ogawa Y, Itoh H, Suga S, Komatsu Y, Kishimoto I, et al. Rapid transcriptional activation and early mRNA turnover of brain natriuretic peptide in cardiocyte hypertrophy: evidence for brain natriuretic peptide as an "emergency" cardiac hormone against ventricular overload. *J Clin Invest* 1995;96:1280-7.
3. Dickenstein K. Natriuretic peptides in detection of heart failure. *Lancet* 1998;351:4.
4. 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.
5. Nagaya N, Nishikimi T, Okano Y, Uematsu M, Satoh T, Kyotai 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.



6. Morrison LK, Harrison A, Krishnaswamy P, Kazanegra R, Clopton P, Maisel A. Utility of a rapid B-natriuretic peptide assay in differentiating CHF from lung disease in patients presenting with dyspnea. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:202-9.
7. Kelly R, Struthers AD. Are natriuretic peptides clinically useful as markers of heart failure? *Ann Clin Biochem* 2001;38:575-83.
8. Nakamura M, Endo H, Nasu M, Arakawa N, Segawa T, Hiramori K. Value of plasma B type natriuretic peptide measurement for heart disease screening in a Japanese population. *Heart* 2002;87:131-5.
9. Cabanes L, Thiriez BR, 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.
10. Givertz MM, Colucci WS, Braunwald E. Chapter 17. Clinical aspects of heart failure. In : Braunwald E, Zipes DP, Libby P, Editors. *Heart disease*. 6th ed. Philadelphia : W.B.Saunders;2001.p.534-61.
11. Weitzenblum E. Chronic cor pulmonale. *Heart* 2003 ;89:225-30.
12. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. Chapter 17. Pulmonary hypertension. In : *The echo manual*. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven; 1999.p.215-22.
13. Braunwald E. Chapter 237. Cor pulmonale. In : Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 15th ed. New York : McGraw-Hill; 2001.p. 1355-9.
14. Rapaport E. Chapter 55. Cor pulmonale. In : Murray JF, Nadel JA, Mason RJ, Boushey HA, Editors. *Textbook of respiratory medicine*. 3rd ed. Philadelphia : W.B.Saunders; 2000.p.1631-48.
15. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop Summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:1256-76.
16. Cowie MR, Mendez GF. BNP and congestive heart failure. *Prog Cardiovasc Dis* 2002;44: 293-321.
17. Ishii J, Nomura M, Ito M, Naruse H, Mori Y, Wang J, et al. Plasma concentration of brain natriuretic peptide as a biochemical marker for the evaluation of right ventricular overload and mortality in chronic respiratory disease. *Clin Chim Acta* 2000;301:19-30.
18. Nagaya N, Nishikimi T, Uematsu M, Satoh R, Kyotani S, Sakamaki F, et al. Plasma brain natriuretic peptide as a prognostic indicator in patients with primary pulmonary hypertension. *Circulation* 2000;102:865-70.
19. Maisel AS, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P, Omland T, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med* 2002;237:161-7.
20. Dao Q, Krishnaswamy P, Kazanegra R, Harrison A, Amimov R, Lenert L, et al. Utility of B-type natriuretic peptide in the diagnosis of congestive heart failure in an urgent-care setting. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:379-85.

21. Vizza GD, Lynch JP, Ochoa LL, Richardson G, Trulock EP. Right and left ventricular dysfunction in patients with severe pulmonary disease. *Chest* 1998;113:576-83.
  22. Bando M, Ishi Y, Sugiyama Y, Kitamura S. Elevated plasma brain natriuretic peptide levels in chronic respiratory failure with cor pulmonale. *Respir Med* 1999;93:507-14.
  23. Abraham AS, Cole RB, Green ID, Hedworth RB, Clarke SW, Bishop JM. Factors contributing to the reversible pulmonary hypertension of patients with acute respiratory failure studied by serial observations during recovery. *Circ res* 1969;24:51-60.
-