

체외 순환 후 발생한 혈관 확장성 쇼크에 대한 바소프레신 투여요법

— 2예 보고 —

안영찬* · 박철현* · 이재익* · 전양빈* · 박국양*

Arginine Vasopressin Therapy of Vasodilatory Shock after Cardiopulmonary Bypass

— Two cases —

Young-Chan Ahn, M.D.*, Chul-Hyun Park, M.D.*, Jae-Ik Lee, M.D.*
Yang-Bin Jeon, M.D.*, Kook-Yang Park, M.D.*

Vasodilatory shock has been implicated in life-threatening complications after cardiac surgery. This syndrome may result from the vasopressin deficiency following cardiopulmonary bypass (CPB), which do not respond to fluids or usual intravenous inotropes. We used arginine-vasopressin in adults with vasodilatory shock coming off cardiopulmonary bypass. Therefore, we report these cases with a review of articles.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:60-63)

Key words: 1. Cardiopulmonary bypass
2. Vasodilation
3. Vasopressin
4. Shock

증례

증례 1

66세 남자 환자로 심한 흉통과 호흡 곤란을 주소로 본원 내과에 입원하여 관상동맥 질환으로 진단 받은 후, 입원 2 주째 관상동맥우회수술을 시행 받았다. 환자는 15년 전부터 고혈압으로 안지오텐신 전환효소 억제제, 베타 차단제, 이뇨제 등으로 치료받았고, 10년 전부터 당뇨 치료를 받았으며, 그 외의 특이한 사항은 없었다. 수술은 정중 흉골 절개를 통하여 상행 대동맥과 우심방에 삽관한 후 심폐기를 가동하였다. 관상동맥우회수술은 양쪽 내흉 동맥, 대복재 정맥을 이용하여 시행하였으며, 심폐기 이탈 및 수술 과정 중 특이한 사항은 없었다. 총 심폐기 가동 시간은

242분이었으며, 대동맥 차단 시간은 147분이었다. 심폐기 이탈 1시간 후 활력 징후는 혈압 75/40 mmHg, 심박수 120 회/분, 체온 38°C였으며, 폐동맥압은 39/16 mmHg, 심박출량은 6.4 L/min (심박출지수 3.5 L/min/m²)이었고, 이 때 체혈관 저항은 550 dyne · sec/cm⁵이었다. Dobutamine 5 µg/min/kg, dopamine 5 µg/min/kg, milrinone 0.5 µg/min/kg 등이 투여되고 있었고, 시간당 소변량은 30 cc였다. Dobutamine, dopamine을 각각 10 µg/min/kg으로 투여함에도 불구하고 수축기 혈압이 80 mmHg 이하로 유지되었다. 이 때의 체혈관 저항이 763 dyne · sec/cm⁵이어서 vasopressin을 0.1 IU/min으로 정주하였다. 1시간 후부터 혈압이 상승하여 120/60 mmHg, 심박출량은 5.1 L/min (심박출지수 2.8 L/min/m²)이었고, 펄뇨도 호전되어 dopamine, dobutamine

*가천대학교 의과대학 길병원 심장센터 흉부외과

Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Gachon Medical School, Gil Heart Center

논문접수일 : 2005년 8월 5일, 심사통과일 : 2005년 10월 23일

책임저자 : 박철현, (405-760) 인천광역시 남동구 구월1동 1198번지, 가천대학교 의과대학 중앙길병원 심장센터 흉부외과

(Tel) 032-460-3656, (Fax) 032-460-3117, E-mail: cdgpch@gilhospital.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Patients demographic data

Patient	1	2
Age	47	58
Sex	Male	Male
Risk factors	Hypertension, DM	Hypertension
LVEF (%)	55	46
Preoperative medication	Captopril, Propranolol, Furosemide, Spironolactone	Aspirin, Ramipril, Diltiazem, Furosemide, Spironolactone
Diagnosis	Unstable angina	Acute MI
Operation	Conventional CABG	Conventional CABG

LVEF=Left ventricular ejection fraction; DM=Diabetes mellitus; CABG=Coronary artery bypass graft; MI=Myocardial infarction.

등을 감량할 수 있었다. 이 때의 체혈관 저항은 1,098 dyne · sec/cm⁵이었다.

수술 후 환자는 중환자실로 전실되었으며, 활력 징후는 혈압 120/70 mmHg, 심박수 110회/분, 체온 37.5°C이었으며, 폐동맥압은 25/11 mmHg, 심박출량은 5.5 L/min (심박출지수 3.1 L/min/m²)이었고, 이 때 체혈관 저항은 1,156 dyne · sec/cm⁵이었다.

환자는 수술 후 3일째 vasopressin을 감량할 수 있었고, 술 후 7일째 기관 발판을 시행하였다.

증 례 2

58세 남자 환자로 심한 흉통을 주소로 본원 내과에 입원하여 관상동맥 질환으로 진단 받은 후, 관상동맥우회수술을 시행 받았다. 환자는 10년 전부터 고혈압으로 안지오텐신 전환효소 억제제, 칼슘 채널 차단제, 이노제 등으로 치료받았고, 1년 전에 좌전하행동맥에 경피적 풍선 확장술을 받은 과거력이 있었다. 수술은 정중 흉골 절개를 통하여 상행 대동맥과 우심방에 삽관한 후 심폐기를 가동하였다. 관상동맥우회수술은 양쪽 내흉 동맥을 이용하여 시행하였으며, 심폐기 이탈 및 수술 과정 중 특이한 사항은 없었다. 총 심폐기 가동 시간은 181분이었으며, 대동맥 차단 시간은 107분이었다. 심폐기 이탈 1시간 후 혈압이 60/40 mmHg, 맥박수 130회/분, 심박출량은 9.0 L/min (심박출지수 4.89 L/min/m²)이어서 IABP를 삽입하고 dopamine, dobutamine을 각각 10 µg/min/kg으로, epinephrine 0.1 µg/min/kg 투여함에도 불구하고 수축기 혈압이 90 mmHg 이하였다. 이때의 체혈관 저항은 347 dyne · sec/cm⁵ 이어서 vasopressin을 0.1 IU/min으로 정주하였다. 약 2시간 후부터 혈압이 호전되어 수술을 마칠 수 있었다.

수술 후 환자는 중환자실로 전실되었으며, 중환자실 도착 직후의 활력 징후는 혈압 130/80 mmHg, 맥박수 110회/분, 체온 37°C이었으며, 폐동맥압은 33/11 mmHg, 심박출량은 6.5 L/min (심박출지수 3.5 L/min/m²), 체혈관 저항은 1,108 dyne · sec/cm⁵ 이어서 dopamine과 dobutamine 등을 감량할 수 있었다.

환자는 수술 후 1일째 vasopressin 감량 및 IABP 제거를 할 수 있었으며, 술 후 3일째 기관 발판을 시행하였다.

고 찰

심장 수술시 체외 순환에 의하여 혈액 희석과 무박동성 혈류로 인한 호르몬의 스트레스 반응과 심한 방어 기전으로 혈관 운동 장애가 발생하거나, 혈장 단백질 시스템과 혈액 세포의 활성화로 출혈, 체액 저류, 다장기 부전과 같은 부작용 등이 나타날 수 있다[1]. 또한 혈관 작용성 물질들은 혈관 평활 근육의 이완이나 수축, 내피 세포의 이완이나 수축을 유발하는 것으로, 체외 순환에 영향을 많이 받게 된다. 이들 물질들은 심근 수축력과 혈관 저항의 변화를 유발하는 것으로 카테콜아민, 레닌, 안지오텐신, 바소프레신 등이 있다[2,3]. 이중 뇌하수체 후엽에서 분비되는 바소프레신은 신장에서 수분 배설을 조절하는 호르몬으로 혈관 평활 근육에 직접 작용하여 강력한 혈관 수축을 유발하게 된다.

혈관마비 증후군(vasoplegic syndrome)으로도 불리는 혈관 확장성 쇼크는 체외 순환을 이용한 심장 수술 직후에 일어나는 전신성 염증반응의 형태로써, 임상적으로 수액 공급에 반응이 없는 심한 저혈압, 충전압(filling pressure) 감소, 심박출량의 정상 혹은 증가, 체혈관 저항의 감소로

Table 2. Hemodynamic data & urine output before and after vasopressin administration

	Patient 1		Patient 2	
	Before AVP	After AVP	Before AVP	After AVP
AP (mmHg)	75/40	120/70	60/40	130/70
HR (beat/min)	120	110	130	110
CI (L/min/m ²)	3.5	3.1	4.9	3.5
SVR (dyne · sec/cm ⁵)	550	1,156	347	1,108
U/O (cc/hr)	30	160	15	130

AP=arterial pressure; HR=Heart rate; CI=Cardiac index; SVR=Systemic vascular resistance; U/O=Urine output; AVP=Arginine vasopressin.

승압제가 필요한 상태를 말한다. 이런 혈관 확장성 쇼크는 심장 수술을 받은 환자의 8%에서 발생하며, 심실 기능이 떨어진 환자나 안지오텐신 전환효소 억제제를 복용한 환자에서 많이 나타난다고 보고되고 있다[3,4].

저혈압 환자에서 일반적으로 시행하는 치료 방법은 수액 요법이나 승압제 카테콜아민의 투여지만, 혈관 확장성 쇼크 환자에서는 그 효과가 적거나 거의 없다. 1985년 Freedman 등[5]은 카테콜아민에 반응을 보이지 않는 심한 저혈압 환자에서 바소프레신을 사용한 예를 처음 보고하였고, 국내에서도 이교준 등[6]이 보고한 예가 있다. Landry 등[7]은 폐혈성 쇼크 환자에서 바소프레신의 혈중 농도가 비정상적으로 감소되어 있음을 보고하였고, 폐혈성 쇼크 환자와 유사하게 혈관 확장성 쇼크 환자에서도 바소프레신의 혈중 농도가 감소되어 있었다고 보고하였다. Argenziano 등[4]은 이러한 환자에게 바소프레신을 투여함으로써 혈압의 효과적인 상승과 카테콜아민을 줄일 수 있었다고 보고하였다.

본 증례에서도 수술 후 심한 심실 기능 저하의 소견 없이 일반 승압제나 수액요법에 반응하지 않는 저혈압이 발생하였다. 고식적으로 에피네프린, 노르에피네프린 등의 카테콜아민을 투여할 수 있으나 과량 투여시 오히려 심근의 산소요구량을 증가시키거나 말단 장기의 비가역적인

손상이 발생할 수 있다. 그러므로, 환자의 혈역학적 지수와 심초음파 등을 이용하여 심근기능을 확인한 후 혈관마비 증후군으로 진단한 뒤 바소프레신을 투여하였고 이후 혈역학적으로 안정되어 소변량이 증가하였고 승압제의 용량을 줄일 수 있었다(Table 2).

따라서, 체외순환을 이용한 심장 수술을 받은 환자에서는 Swan-Ganz 도관을 이용하여 혈역학적 수치를 측정하고, 혈관 확장성 쇼크가 발생하면 적극적으로 바소프레신을 투여하는 것이 술 후 이환율 및 사망률을 줄일 수 있을 것으로 생각한다.

저자들은 체외 순환을 이용한 심장 수술 후 혈관 확장성 쇼크로 진단된 2명의 환자에서 바소프레신을 투여하여 효과적으로 치료하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Edmunds HL. *Extracorporeal circulation*. In: Edmunds HL, editor. *Cardiac surgery in the adult*. 2nd ed. New York: Mc Grw-Hill. 2004;349-60.
2. Ruel M, Khan TA, Voisine P, Bianchi C, Sellke FW. *Vasomotor dysfunction after cardiac surgery*. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26:1002-14.
3. Morales DL, Garrido MJ, Madigan JD, et al. *A double-blind randomized trial: prophylactic vasopressin reduces hypotension after cardiopulmonary bypass*. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:926-30.
4. Argenziano M, Chen JM, Choudhri AF, et al. *Management of vasodilatory shock after cardiac surgery: identification of predisposing factors and use of a novel pressor agent*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:973-80.
5. Freedman M, Kundig H, Leiman BC. *The treatment of resistant hypotension with ornipressin: A case report*. *S Afr Med J* 1985;67:29-31.
6. Lee KJ, Kim HK, Joung EK, Kim DH, Kang DY, Lee ES. *Treatment of vasodilatory shock after cardiac surgery: low dose arginine vasopressin therapy-three cases report*. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;35:227-30.
7. Landry DW, Levin HR, Gallant EM, et al. *Vasopressin deficiency contributes to the vasodilation of septic shock*. *Circulation* 1997;95:1122-5.

=국문 초록=

혈관 확장성 쇼크는 심장 수술 후 발생할 수 있는 치명적인 합병증이다. 이러한 혈관 확장성 쇼크는 체외 순환 후 바소프레신의 결핍으로 발생하며, 수액 공급이나 심근 수축제에 잘 반응하지 않는 경우가 많다. 저자들은 체외 순환 중지 후 혈관 확장성 쇼크가 발생한 환자들에서 바소프레신을 사용하여 성공적으로 치료하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

- 중심 단어 : 1. 체외 순환
2. 혈관 확장
3. 바소프레신
4. 쇼크