

심장 수술후에 발생한 급성 폐동맥 고혈압 및 우심부전증 환자에서 Nifedipine의 효과

최 순 호* · 최 종 범* · 윤 향 석**

—Abstract—

Effect of Nifedipine in Acute Episode of Postoperative Pulmonary Hypertension and Right Heart Failure

Soon Ho Choi, M.D., Jong Bum Choi, M.D., and Hyang Suk Yoon, M.D.**

We report the successful use of Nifedipine in the treatment of acute pulmonary hypertension in a young child after a cardiac operation. This patient had undergone patch closure of large ventricular septal defect. She had signs of severe pulmonary artery hypertension unresponsive to hyperventilation, oxygenation, sedation, and a myriad of vasoactive drugs. Nifedipine, 0.3mg/kg every 4 hours, effectively treated her pulmonary artery hypertension and allowed for a smooth postoperative course and positive outcome. The drug lowered systemic diastolic pressure, but not systolic pressure.

서 론

선천성 심질환의 수술후에 올 수 있는 급성 폐동맥 고혈압은 수술후 사망율을 높힐 수 있는 심각한 문제이다. 이것은 나이가 어린 영아에서 잘 올 수 있는데, 폐혈관의 과부하가 원인이 될 수 있다. 즉, 폐혈류가 증가되어 있는 경우 또는 폐정맥의 폐쇄가 있는 환자에서 폐혈관 저항이 높아지고 이것이 우심실에 과부하를 주게된다. 결국, 우심부전에 이어 좌심부전에 빠지게되고 저심박출 상태에 빠지게된다. 이로써 체혈관 압력의 감소와 함께 관동맥의 관류가 저하되어 양심실 부전의 악순환에 빠진다.

이때의 치료는 산소를 투여하고, 과호흡상태를 만들어 주거나 혈액을 알칼리화하고 진정을 시켜주면 도움이 되는 것으로 알려져 있다¹⁾. 그러나 치료의 성공 여부는 선택적 폐혈관 확장제의 사용에 달려있다. 비선택적 확장제를 썼을 경우, 폐혈관 저항 뿐 아니라 체혈관 저항도 같이 저하시켜 위험시되고 있다. Davis등²⁾은 최근에 수술후 발생한 급성 폐동맥 고혈압 환자에서 calcium channel blocker인 nifedipine의 사용으로 체혈관 저항의 감소없이 성공적으로 치료하였다고 보고하였다.

저자들은 Davis등의 결과와는 달리, 확장기 체혈관 압력의 감소를 보이면서 임상적으로 호전된 2년 10개월된 환자를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

2년 10개월된 여아가 심잡음과 호흡곤란을 주소로

*원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University, School of Medicine, Iri, Korea

**원광대학교 의과대학 소아과학교실

**Department of Pediatrics, Wonkwang University, School of Medicine, Iri, Korea

입원하였다.

이학적 검사상 앞가슴이 약간 돌출되었고 좌흉골연에서 지속적 수축기 상승운동과 흉골하부에서 tap이 촉진되었다. 좌흉골연하부에서 2/6도의 구혈성 수축기잡음이 청진되었다. 제2심음은 항진되었다. 흉부 X-선 사진상 주폐동맥부가 커져 있었고 폐혈관음영이 중등도로 증가되었다. 신전도상 우심실 비대의증, 우측편위, 양심실비대의증을 보였다.

심초음파 검사상 큰 심실중격결손(13.4-15.7mm)이 막성중격에서 inlet와 outlet쪽으로 확장되어 있었고, 경미한 정도의 폐동맥관 폐쇄부전, 경도의 승모판 및 삼첨판 폐쇄부전이 관찰되었다.

심도자 검사상 폐동맥압이 수축기 95mmHg, 확장기 60mmHg, 평균 65mmHg로 좌심실 수축기압 100mmHg에 거의 육박하였다. Qp/Qs는 1.99, Rp/Ps는 0.36으로 증가되었다. 심혈관 활영상, 우심실과 폐동맥이 확장되었고 폐통과시간이 약간 지연되었다.

수술시의 마취는 nitrous oxide, oxygen, 그리고 5% halothane, ketamine으로 유도되었다. neuromuscular blockade로 vecuronium이 사용되었다. 관혈적 감시로 좌요골동맥에 도관을 연결하여 혈압을 측정하였고, right internal jugular vein에 double-lumen cannula가 연결되었다. 마취의 유지는 morphine, diazepam, vecuronium이 사용되었다.

수술직후 혈압은 110/70mmHg, 중심정맥압은 14cmH₂O, 심박수는 분당 138회였다. Dopamin-5ug/kg가 유지되었다. 수술 8시간후, 인공호흡기 및 기관지삽관이 제거되었다. 동맥혈 가스분석상 정상이었다. isoproterenol이 추가되었고, Dopamin의 용량도 서서히 줄였다. 수술 24시간부터 Digoxin투여가 시작되었다. 수술 48시간후에 갑자기 구토, 발한, 보챔이 보였다. 당시의 중심정맥압은 19Cm H₂O였다. 환자는 호흡곤란, moaning, 식은 땀, 안절부절할 상태를 보였

다. 이학적 검사상, 창백하였으며, 빈맥을 보였고 청진상 제2심음이 증가되고 우심실 거상이 강하게 촉진되었다. 3/6도의 거친 수축기 심잡음이 좌흉골연 하부와 심첨부에서 청진되었다. 고동맥박은 brisk하였고, 간이 4cm 중등도로 단단하게 만져졌다. 심초음파 검사상 우심실과 폐동맥의 확장, 우심실의 압력 과부하, 심한 삼첨판 폐쇄부전이 보였다(table 1-echo). 이때의 계산된 폐동맥압은 110mmHg였다. 산소와 dopamin, isoproterenol, diazepam등이 투여되었고, nifedipine을 체중당 0.3mg을 4시간 마다 nasogastric tube를 통해 경구투여하였다. 투여 10시간부터 환자의 상태가 현저히 개선되었고, 혈압은 수축기압이 10mmHg, 확장기압이 30mmHg정도로 감소되었다. 그러나, 투여 10시간후에 정상으로 복귀하였고, 24시간후에 다시 약간의 감소를 보였으나 nifedipine의 용량감소와 함께 정상혈압으로 유지되었다(Fig. 1).

nifedipine은 3일동안에 걸쳐 감량시켰고, 경과중에 더이상의 폐동맥 고혈압의 징후는 보이지 않았다. 환자는 10병일 쯤 건강하게 퇴원하였다.

고 안

수술후에 발생할 수 있는 폐동맥 고혈압과 우심부전은 좌우단락량이 큰 선천성 심기형을 가진 영아에서 볼 수 있다. 심실중격결손이나 대혈관 전위, 공통방실 판구 또는 총동맥관 잔유등과 같이 폐혈류의 증가를 가져오는 경우나, 폐정맥압이 증가되어 이차적으로 폐동맥 고혈압이 야기되는 승모판 협착, 삼삼방심, 폐정맥 폐쇄등에서도 올 수 있다. 이것은 적절한 수술적 교정이 이루어졌음에도 올 수 있는 특별한 문제이다¹⁾. 갑자기 발생하는 관계로 하나의 crisis로 정의 할 수 있다. 이것의 발생은 원인 모르게 발생할 수도 있지만 몇가지 유발 인자 즉, agitation 또는 기관지의 suc-

Table 1. Echocardiographic findings during the hospitaligation

	preop	2th POD	3rd POD	6th POD
PI	whiffle	no	no	no
MR velocity	1.42m/s	mild	4.63m/s	1.86m/s
TR velocity	0.93m/s	4.94m/s	3.32m/s	3.19m/s
RVP/LVP	105/110	110/110	51/110	48/110

(POD : postoperative days, PI : pulmonary insufficiency, MR : mitral reurgitation, TR : tricuspid regurgitation, RVP : right ventricular pressure, LVP : left ventricular pressure, m/s : meters per second)

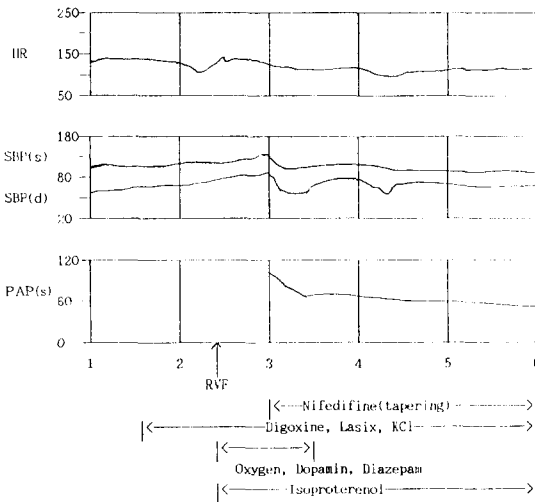


Fig. 1. Changes of the heart rate(HR), systemic blood pressure(SBP), and pulmonary artery pressure(PAP). (s=systolic pressure, d=diastolic pressure, RVF=right ventricular failure)

tion에 의해 나타날 수도 있다.

폐동맥압의 상승은 우심실의 압력 과부하를 초래하고 적절한 치료가 안되면 좌우심실 부전에 빠져 사망하게된다. 이러한 폐동맥압 상승의 crisis는 산소 투여나 hyperventilation 또는 진정등으로 치료될 수 있다. 이러한 치료가 실패하였을 경우에 tolazine hydrochloride(Priscoline), prostaglandin 또는 prostacycline등이 사용된다. 급성 폐동맥 고혈압의 치료에 쓰일 수 있는 이상적 약물은 폐혈관에 선택적으로 작용해야하고 심박출량을 높이되 체혈압을 강하시키지 않아야 한다. 또한, 폐환기나 폐관류에 영향을 미치지 않아야 한다.

Nifedipine의 작용기전은 calcium channel blockade로서, 즉, 세포의 calcium ions이 심근과 혈관의 평활근 세포막으로 influx하는 것을 방해하므로써 혈관 확장을 증진 시키는 것이다. 폐혈관 자체로 보면, 폐내의 혈관계에 직접 작용하거나 간접적으로 교감신경계에 작용하여 저산소성 혈관수축을 길항하게된다²⁾. Nifedipine 투여후의 혈관저항은 동맥혈 저산소증과 역상관관계를 갖고 변화한다³⁾.

Nifedipine이 폐혈관계에서만 선택적 확장제로 작용하느냐의 여부는 불분명하다. Prielipp등⁴⁾은 폐동맥압보다 체동맥압을 더 감소시킨다고 하였고, 다른 연구자들은 이와 반대의 결과를 보고하였다⁵⁻⁷⁾. Wim-

mer등⁸⁾은 소아의 심질환에서 장기투여시 폐동맥 저항을 감소시키고 폐의 performance를 증가시켰으며 환자의 주관적 증상의 호전을 보였다고 하였다. 이렇듯 각 환자에 대한 반응이 다양할 수 있다는 것이다.

본 증례에서 보여주는 것은 폐동맥 고혈압의 신속한 강하를 나타내었고, 체혈압의 수축기압은 거의 변동을 주지 않았으며, 확장기압만 약간 감소하였다. 이와 같은 확장기압의 감소에도 불구하고, 환자의 주관적 증상의 현저한 개선은 물론 심기능의 향상을 보여주었다.

소아에서 수술후에 발생한 급성 폐동맥 고혈압의 치료에 Nifedipine이 크게 기여할 것으로 사료되며 앞으로 이에 대한 많은 연구가 필요하다고 사료된다.

REFERENCES

- Hickey PR, Hansen DD. Pulmonary hypertension in infants : *postoperative management*. In : Yacoub, ed. *Annual of cardiac surgery*. Philadelphia : Current Science, 16 - 22, 1989
- Kennedy T, Summer W. *Inhibition of hypoxic pulmonary vasoconstriction by nifedipine*. *Am J Cardiol* 50 : 864 - 8, 1982
- Simmoneau G, Escourrou P, Duroux P, Lockhart A. *Inhibitor of hypoxic pulmonary vasoconstriction by nifedipine*. *N Engl J Med* 304 : 1582 - 85, 1981
- Prielipp R, Rosenthal M, Pearl R. *Hemodynamic profile of prostaglandin E, isoproterenol, prostacycline, and nifedipine in vasoconstrictor pulmonary hypertension in sheep*. *Anesth Analg* 67 : 722 - 9, 1988
- Berisha S. *Acute hemodynamic effects of nifedipine in patients with ventricular septal defect*. *Br Heart J* 60 : 149 - 55, 1988
- Brownlee J, Beekman R, Rosenthal A. *Acute hemodynamic effects of nifedipine in infants with bronchopulmonary dysplasia and pulmonary hypertension* *Pediatr Res* 1988 ; 24 : 186 - 90
- Roxkovec A. *Prediction of favorable responses to long-term vasodilator treatment of pulmonary hypertension by short-term administration of epoprostenol or nifedipine*. *Br Heart J* 59 : 696, 705, 1988
- Wimmer M. *Experience with long-term nifedipine therapy in paediatric cardiological patients*. *Pediatr Padol* 25 : 181 - 93, 1990