척추마취중에 발생한 심정지 증례보고

전북대학교 의과대학 마취과학교실

한 영 진 · 임 용 순

= Abstract =

A Sudden Cardiac Arrest during Spinal Anesthesia

Young-Jin Han, M.D. and Yong-Sun Lim, M.D.

Department of Anesthesiology, Chonbuk National University
Medical School, Chonju, Korea

Spinal anesthesia is a widely practiced technique for both elective and emergency procedures. It is recommended for its efficacy and safety. Hemodynamic instability and cardiac arrest have been reported in healthy patients. Sudden cardiac arrest occurred during spinal anesthesia in sixteen-year old patient who had experienced three episodes of syncope associated with severe exercise or extremely psychological stress. Although the exact pathophysiology of this phenomenon is unknown, the etiology is probably multifactorial. The patient was immediately resuscitated and recovered with no adverse effects. Thus the patient who receives spinal anesthesia should be required constant monitoring and vigilance throughout all procedures. (*Korean J Anesthesiol* 1999; 36: 143~146)

Key Words: Anesthetic technique: spinal. Complication: cardiac arrest.

척추마취는 마취과 의사가 가장 많이 하는 부위 마취 방법중 하나로서 안정성과 효능성이 인정되고 있지만 건강한 환자에서 갑작스럽게 서맥이 나타나면서 심정지가 일어났던 경우들이 보고되어 있다.^{1,2)} 저자들은 기왕력상 심한 운동후나 과도한 긴장상태에서 세차례 의식소실이 있었던 17세 남자환자에서 고환절제술을 하기 위해 척추마취를 하던 중 갑작스런 서맥이 나타나면서 곧 심정지가 일어났던 경험을 하였기에 보고하는 바이다.

증 례

오른쪽 잠복고환을 주소로 체중 56 kg 신장 168

cm인 17세의 남자환자의 고환절제술이 계획되었다.

입원 당시 혈액검사나 흉부 X-선 검사상 이상소견이 없었으며, 심전도 검사상 완전우각블록으로 분당 40~60회 서맥을 보였다. 이학적 검사상 미세한 인설이 전신을 덮어 마치 몸에 풀을 발라 말린 것 같은 심상성 어린선(Ichthyosis Vulgaris)의 피부질환이 있었다. 마취전투약은 하지 않았으며, 수술실 도착당시 활력징후는 혈압 125/80 mmHg, 심박수 분당 68회, 체온 36.6°C, 호흡수 12회/분였다.

척추마취를 하기위해 환자를 좌측와위 상태에서 정중점근법으로 24-gauge Quincke 바늘을 제 4~5요추간에 삽입하여 척수액이 자유로이 흐르는 것을 확인한 후 bupivacaine(0.5% heavy marcaine, Astra Pharmaceutical, Sweden) 12 mg을 척수강내에 주입하였다. 약제주입 후 즉시 환자를 앙와위로 하였다. 약제 주입 10분후 감각차단높이가 제 10흉추에 도달하여 수술을 준비하게 하고, 환자의 불안감을 줄이

논문접수일 : 1998년 9월 10일

책임저자 : 한영진, 전주시 금암동 634-18번지
전북대학교병원 마취과, 우편번호: 561-712
Tel: 0652-250-1241, Fax: 0652-250-1240

기 위해 midazolam 2 mg을 정맥내로 주입하고 바늘을 뽑아 동시에 환자의 맥박이 빠르게 감소하더니 심정지가 일어났다. 즉시 100% 산소를 마스크로 투여하면서 조절호흡을 실시하고 atropine 0.5 mg, epinephrine 0.1 mg을 1 cc로 희석하여 정맥내로 주입하였더니 120~170회 정도의 상실성 빈맥과 자발호흡을 보였으며 의식이 돌아왔다. 100% 산소를 마스크를 통해 투여한지 5분정도 지나 정상적인 호흡양상을 보였고, 맥박도 분당 80~90회 이었으며, 환자에게 그 동안에 일어났던 일들을 이야기해주고 대화가 가능해져 감각차단 높이를 다시 측정한 결과 제 10흉추 부위여서 수술을 시작하도록 하였다. 수술이 진행되는 동안 계속 대화를 할 수 있었으며 활력징후는 정상이었으며 이상소견없이 1시간 10분만에 수술이 끝났다. 회복실에서 2시간 관찰한 후 이상소견 없었고 감각차단 높이는 제 12흉추였다. 회복실에서 환자의 어머니에게 기왕력에 대해 자세히 물어 보았더니 환자가 13, 15, 16세때 심한 운동 후나 과도한 긴장 상태에서 눈앞이 아른거리고 어지러움 등의 전조증상 후에 의식소실이 있었고, 환자의 아버지는 평소 건강하였으나 원인 모르게 잠자던 도중 갑자기 사망하였다고 하였다.

다음날 심초음파와 뇌파검사를 실시하였는데 심초음파상 정상적인 심장 크기였고, 박출계수는 60% 이상으로 좌심실 기능도 정상범위였고, 판막의 형태와 기능도 정상 이었으며 뇌파검사도 정상이었고, 이상 소견 없어 수술 2일후에 퇴원하였다.

2개월 후 추적조사를 하기 위해 전화로 문의한 결과 전신적인 경련이 1회 있었고, 6개월후에 간질에 의한 대발작 경련이 발생하여 치료를 받고 있다.

고 찰

척추마취와 동반되는 서맥은 전통적으로 천천히 발현하고 정도가 심하지 않고 쉽게 치료된다.¹⁾ 이러한 서맥은 심장의 교감신경 자극의 상실과 심장으로 가는 혈류의 감소에 의해 상대정맥과 우심방 사이에 있는 신장수용체(stretch receptor)의 반사작용의 항진에 의해 나타난다.³⁾ 제 1흉추 이상의 교감신경 차단이 있는 고위척추 마취시에는 상대적으로 부교감신경인 미주신경 항진을 초래하여 심장의 수축주기의 저하(negative chronotropic), 신경전도 저하(ne-

gative dromotropic)와 근수축력의 저하(negative inotropic)를 나타낸다.^{4,5)}

심장수축과 관련된 교감신경차단은 제 10흉추의 감각 차단 높이에서도 발생할 수 있는데 이는 감각신경 차단과 교감신경 차단사이에 여섯 분절 이상 차이가 생길 수 있다는 사실을 보여주고 있다.⁶⁾ 고위 척추마취의 전형적인 심혈관 반응으로 서맥이 나타나는데 최근에는 갑작스럽게 발현하면서 심한 서맥 또는 심정지가 나타나는 현상이 주의를 끌고 있다. Caplan등은⁷⁾ 척추마취를 받은 건강한 환자에서 14예의 갑작스런 심정지를 보고하였는데 혈액동학적으로 안정된 상태에서 갑작스럽게 심정지가 일어나는 기전에 대해서는 아직까지 확실하게 규명되지 않고 있다. 이들은 14예 중 약 50%에서 인식하지 못한 호흡부전이 중요한 요인이었다고 하였다.

Mackey등도¹⁾ 척추마취중에 발생한 3례의 극심한 서맥과 심정지를 보고하면서 갑작스럽게 발현하는 것으로 보아서 반사과정(reflex process)이 관여함을 시사하였다. Bezold-Jarisch reflex는 좌심실의 하후벽에 위치한 기계적 수용체(mechanoreceptor)와 화학적 수용체(chemoreceptor)에서 기인하는데,^{8,9)} 이들 수용체들이 신장되거나 화학물질들에 의해 자극이 되면 부교감신경 활성이 증가되고 교감신경 활성은 억제됨으로서 서맥, 전신적인 혈관확장, 저혈압등이 초래된다.⁸⁾ 좌심실의 확장 말기 용적이 감소하면 수용체 활성도 감소하는 것이 정상적이지만 좌심실 용적이 갑작스럽게 감소하면 실질적으로는 자극이 되어 이들 수용체 활성도가 증가함으로서 심한 좌심실 수축에 의해 좌심실이 거의 빈 상태가 된다.¹⁰⁾ 이러한 혈액량 감소에 의한 좌심실 수용체의 역행성 자극(paradoxical stimulation)은 paradoxical Bezold-Jarisch reflex를 일으킨다.⁸⁻¹⁰⁾ 척추마취중에 심실 용적이 갑작스럽게 감소함으로서 역설적으로 Bezold-Jarisch reflex를 활성화 시켜 급성 서맥이나 심정지를 일으킬 수 있다고 하였다.^{11,12)}

척추마취중에 오는 심정지나 심한 서맥의 또다른 기전으로는 기존에 가지고 있던 자율신경계의 불균형과 기능부전을 생각해 볼 수 있다. 각성 상태에서도 당뇨나¹³⁾ 후천성 면역 결핍증,¹⁴⁾ 노인¹⁵⁾ 등에서는 갑작스런 심폐정지등의 보고가 있는데 척추마취가 기존에 있던 자율신경계 기능부전을 더욱 증가시킬 수 있기 때문이다. 또한 Oddone등은¹⁶⁾ 비정상적인

혈관미주신경반사가 부정맥을 유발 시킬 수 있다고 하였다.

혈관미주신경 반응(vasovagal response)은 자율신경계의 변화를 반영하는데 서맥은 갑작스런 미주신경 항진에 의해 초래되며, 저혈압은 교감신경 활동의 감소나 정지, 동맥저항혈관의 확장에 의해 올 수 있다. 이러한 미주신경 반사는 두 가지 다른 신경전달 체계를 갖는 경로로 생각되는데, 하나는 정신적 과로나 통증에 의해 뇌하수체에서 직접적으로 수질에 있는 심혈관 중추를 자극함으로써 미주신경 반응을 일으키는 형태와, 다른 하나는 실혈과 혈관확장에 의해 심장내의 혈량감소와 심장의 수축력 증가가 심실의 기계적 수용체를 자극함으로써 혈관확장과 서맥을 더욱 촉진시키는 형태로 나눌 수 있다.¹⁷⁾ 일반적으로 혈관미주신경성실신(vasovagal syncope)은 두려움, 극심한 통증, 기침, 기립, 배뇨, 경동맥의 기계적 자극과 연관이 있으며, 정신적인 긴장은 자율신경계 활동과 관련이 있고 이는 교감신경항진 또는 부교감신경항진을 야기시킬 수 있다. Obrist등에¹⁸⁾ 의하면 수동적으로 맞서는 환경(passive-coping environment) 즉 변화시킬 기회가 없는 상황에서는 주로 미주신경항진에 의한 심혈관계의 효과가 나타나지만, 능동적으로 맞서는 환경(active-coping environment)에서는 교감신경항진에 의한 심혈관계의 효과가 나타난다 하였다.

본 환자는 과도하게 신체적으로 운동을 하여 피곤해 있거나 정신적으로 압박 받는 상황에서 세차례의 의식소실이 있었고, 그 사실을 기억하지 못한 기왕력이 있었던 것으로 미루어 볼 때 수술에 대한 두려움과 정신적 긴장감으로 인한 비정상적인 혈관미주신경 반사에 의해 심한서맥과 심정지가 발생했을 수 있다고 유추해 볼 수도 있다. 혈관미주신경실신은 지속적인 심전도 검사와 유발실험을 통해 진단할 수 있다. Oddone등은¹⁶⁾ 심혈관계를 억제시키는 혈관미주신경 실신의 진단에 있어 가장 큰 문제점으로는 자발적인 발작을 기록하는데 어려움이 있다고 하였다. 비정상적인 혈관미주신경 반사는 경동맥의 자극이나, 안구압박²⁰⁾ 그리고 60° 머리저상 경사 실험(60° up-right tilt test)에 의해 유발시킬 수 있으며 양성 반응을 보이면 반사성 실신으로 진단할 수 있다 하였다.²¹⁾

이 환자의 경우 심정지의 다른 원인으로 간질 발

작을 생각해 볼 수도 있다. 대부분의 간질 발작 중에는 카테콜아민이 분비되어 빈맥과 부정맥 또는 신경성 폐수종을 야기시킬 수도 있다. 그러나 Kiok 등은²²⁾ 23세의 젊은 남자에서 간질 발작 동안에 심한 서맥과 9초 이상 지속되는 심정지를 보고하였는데, 부교감신경의 항진과 관련되어 부정맥과 심정지가 나타난다고 하였다. 본 환자는 짧은 시간동안 세차례의 의식소실이 있을 당시에 소발작 경련이 있지 않았나 의심이 되고, 술후 본원에서 실시한 뇌파 검사상 정상소견이었으나 수술 2개월후에 대간질 발작을 일으켰다는 사실로 보아 간질과 관련된 심정지도 배제할 수는 없다.

결론적으로 이 환자의 경우 심정지의 정확한 원인은 알 수 없으나 고위 척추 마취가 아닌 상황에서 갑작스럽고 빠르게 진행된 점으로 보아 비정상적인 미주신경 항진이나 심실 용적이 갑작스럽게 감소함으로서 역설적으로 Bezold-Jarisch reflex가 활성화 되어 오지 않았나 추측된다.

참 고 문 헌

1. Mackey DC, Carpenter RL: Bradycardia and asystole during spinal anesthesia. A report of three cases without morbidity. *Anesthesiology* 1989; 70: 866-8.
2. Scull TJ, Carli F: Cardiac arrest after caesarean section under subarachnoid block. *Br J Anaesth* 1996; 77: 274-6.
3. Greene NM: Physiology of spinal anesthesia. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1981, pp 63-109.
4. Levy MN, Martin P: Nervous control of cardiovascular function. 1st ed. New York, Oxford University Press. 1984, pp 68-94.
5. O'Rourke GW, Greene NM: Automatic blockade and the resting heart rate in man. *Am Heart J* 1970; 80: 469-74.
6. Chamberlain DP, Chamberlain BDL: Change in the skin temperature of the trunk, and their relationship to sympathetic blockade during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1986; 65: 139-43.
7. Caplan RA, Ward RJ, Posner K, Cheney F: Unexpected cardiac arrest during spinal anesthesia: A closed claims analysis of predisposing factors. *Anesthesiology* 1988; 68: 5-11.
8. Mark AL: The Bezold-Jarisch reflex: Clinical implications of inhibitory reflexes originating in the heart. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 90-102.

9. Thoren P: Role of cardiac vagal C-fibers in cardiovascular control. *Rev Physiol Biochem Pharmacol* 1979; 86: 1-94.
 10. Oberg B, Thoren P: Increased activity in the left ventricular receptors during hemorrhage or occlusion of caval veins in the cat. A possible cause of vaso-vagal reaction. *Acta Physiol Scand* 1972; 85: 164-73.
 11. Sharpey-Schfer EP, Hayter CJ, Barlow ED; Mechanism of acute hypotension from fear or nausea. *Br Med J* 1958; 2: 878-80.
 12. Ziegler MG, Echon C, Wilner KD, Specho P, Lake CR, McCutchen JA: Sympathetic nervous withdrawal in the vasodepressor(vasovagal) reaction. *J Auton Nerv Syst* 1986; 17: 273-8.
 13. Page MM, Watkins PJ: Cardiorespiratory arrest and diabetic autonomic neuropathy. *Lancet* 1987; 1: 14-6.
 14. Craddock C, Pasvol G, Bull R, Protheroe A, Hopkin J: Cardiorespiratory arrest and autonomic neuropathy in AIDS. *Lancet* 1987; 3: 16-8.
 15. Collins KJ; Autonomic failure and the elderly, autonomic failure. Edited by Bannister R. New York, Oxford University Press. 1983, pp 489-507.
 16. Oddone D, Brignole M, Menozzi C: Spontaneous occurrence of the induced cardioinhibitory vasovagal reflex. *PACE* 1991; 14: 415-9.
 17. Van Lieshout JJ, Wieling W, Karemaker JM, Eckberg DL: The vasovagal response. *Clin Sci* 1991; 81: 575-86.
 18. Obrist PA, Gaebelein CJ, Teller ES, Grignolo A, Light KC, McCubbin A, et al: The relationship among heart rate, carotid dp/dt and blood pressure in humans as a function of the type of stress. *Psychophysiology* 1978; 15: 102-15.
 19. Robert L, Frerichs, J. Campbell: Psychogenic cardiac arrest during extensive sympathetic blockade. *Anesthesiology* 1988; 68: 943-4.
 20. Morley CA, Sutton R: Carotid sinus syncope. *Intern J Cardiol* 1984; 6: 287-93.
 21. Fitzpatrick A, Sutton R: Tilting toward a diagnosis in recurrent unexplained syncope. *Lancet* 1989; 1: 858-60.
 22. Kiok MC, Terrence CF, Fromm GH, Lavine S: Sinus arrest in epilepsy. *Neurology* 1986; 36: 115-6.
-