

다발성 늑골골절 환자에서 흉부 경막외 차단중 발생한 심정지

- 증례 보고 -

연세대학교 원주의과대학 마취과학고실 통증치료실 및 강릉 동인종합병원 마취과*

배세관* · 이영복 · 윤경봉 · 임공빈

= Abstract =

Cardiac Arrest during Thoracic Epidural Blockade in the Patient with Multiple Rib Fractures

- A case report -

Sei Kwan Bae, M.D.* , Young Bok Lee, M.D., Kyung Bong Yoon, M.D.
and Kong Been Im, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea
Department of Anesthesiology, Dongin General Hospital, Kangnung, Korea*

Rib fracture due to intense pain, may restrict patients from inadequate coughing. These conditions may produce varying degrees of complications such as atelectasis, pneumonia and arterial hypoxemia. Thoracic epidural analgesia has been used to treat pain associated multiple rib fractures because of its marked improvement in vital capacity and dynamic lung compliance. However, there are complications related to thoracic epidural analgesia which may include damage to spinal cord, perforation of dura, respiratory depression, decrease heart rate and arterial blood pressure. We experienced such a case of cardiac arrest during thoracic epidural analgesia while treating a patient for multiple rib fractures.

Key Words: Analgesia: epidural, Complication: cardiac arrest

오늘날 경막외 차단술은 수술을 위한 마취, 술 후 통증의 제거, 만성 통증의 진단 및 치료 등에 이용되고 있다. 그중 통증치료를 위한 경막외 차단술은 경막외강내에 카테테르를 삽입하여 소량의 저농도 국소마취제를 지속적으로 주입함으로써 장기간 통증을 제거할 수 있어서 환자의 통증치료에 많이 이용되고 있는 추세이다.

흉벽외상으로 늑골골절이 있게되면 흉벽운동시 심한 통증을 유발하고 결국 반사적으로 흉부 근육이 경직되어 흉벽의 운동이 저하되는 상태인 흉벽고축(Splinting) 및 부적절한 기침 등으로 인하여 무

기폐 및 폐렴을 유발하여 동맥혈 저산소혈증이 생길 수 있다. 그러므로 다발성 늑골골절이나 유동흉벽(flail chest)이 동반된 환자에서는 가능하면 빨리 통증을 없애 주어야 폐합병증을 감소시킬 수 있으며, 이와같은 폐합병증을 감소시키고 통증을 경감시키기 위한 하나의 방법으로 다발성 늑골골절이 있는 환자에서 흉부 경막외 차단술이 시행되어져 왔다^{1,2)}. 그러나 흉부 경막외 차단술을 수 있는 합병증으로 지주막하강내 혹은 혈관내 약물주입이나 교감신경 차단으로 인한 심박수와 심박출량의 감소 및 혈관운동 차단(vasomotor blockade)등과 같은 문

제점 때문에 저혈량증이나 심혈관계 불안정이 있는 고위험군 환자에서 비교적 금기로 되어 있다.

저자들은 다발성 늑골골절이 있는 환자에서 흉부 경막의 차단시 발생한 심정지를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례

환자는 체중 62 kg, 75세된 남자로 계단에서 미끄러져 넘어진 후 흉통과 호흡곤란을 주소로 본원 응급실을 경유하여 다발성 늑골골절 진단하에 중환자실에 입원하였다. 응급실에 도착당시 환자의 의식은 명료하였고 흉통을 호소하였다. 호흡수는 32회/분이었으며, 흉부 X-ray소견상 좌측 다섯 번째부터 열번째까지의 늑골골절과 기흉을 보여 흉관삽관술(thoracostomy)을 시행한 후 중환자실로 이송하였다.

입원 첫 날 환자의 활력징후는 혈압 160/90 mmHg, 심박수 96회/분, 호흡수 32회/분이었고 동맥혈 가스분석 소견은 비강 카테테르(nasal catheter)로 산소를 2L/min 속도로 투여한 상태에서 pH 7.46, PaCO₂ 33.1 mmHg, PaO₂ 73.1 mmHg이었다. 환자의 산소화를 개선시키기 위하여 마스크(mask)를 이용하여 지속성 기도양압(CPAP) 5 cmH₂O로 유지하였으며 이때 동맥혈 가스분석 소견은 pH 7.42, PaCO₂ 36 mmHg, PaO₂ 102 mmHg이었고, 활력징후는 모두 정상범위이었다.

입원 3일째, 환자는 흉통과 호흡곤란이 계속되어 흉통을 감소시키기 위하여 흉부 경막의 차단술을 시행하였다. 환자를 우측와위로하여 경막의 카테테르 삽입 부위를 무균소독한 후 2% lidocaine으로 피부침윤을 하고 제 7-8 흉추간에서 방정중점근법을 이용하여 17G Tuohy 바늘을 진입하여 저항소실법으로 경막외강을 확인한 후 경막외 카테테르를 두측으로 3cm 삽입하였다. 흡인하여 혈액이나 뇌척수액이 나오지 않는 것을 확인한 후 시험용량으로 1 : 20만 epinephrine을 첨가한 0.25% bupivacaine 3 ml를 카테테르로 주입하였으며, 국소마취제가 지주막하강내나 혈관내로 주입되지 않는 것을 확인한 후 경막외 카테테르로 지속적 주입기(Two Day Infusor®, Baxter Healthcare Corporation, USA)를 이용하여 0.25% bupivacaine을 시간당 2 ml의 속도로 주입하였다.

입원 4일째, 경도의 흉통과 호흡곤란을 호소하여 30도 두부거상 체위에서 경막외 카테테르로 0.25%

bupivacaine 5 ml를 1회 주입하였으며, 이때 활력징후는 혈압 170/90 mmHg, 심박수 93회/분이었다. 약 20분 후 환자는 갑자기 고도의 서맥(40회/분), 청색증 및 의식변화를 보였으며, 이와 동시에 혈압을 측정할 수가 없었다. 즉시 기관내 삽관을 시행하고, 100% 산소로 보조호흡과 함께 epinephrine과 atropine을 주사하였으며, 심전도상 심실빈맥 및 심정지 소견을 보여 폐흉 심장 압박법(external cardiac compression)과 전기적 제세동(defibrillation)을 시행하였다. 심폐소생술 15분후 환자의 활력징후는 혈압 90/50 mmHg, 심박수 140회/분로 정상 동성조율(normal sinus rhythm)을 회복하였고, 혈압유지와 관상동맥혈류를 개선시키기 위하여 dopamine 및 nitroglycerine을 지속적으로 주입하였다. 심폐소생술 직 후 경막외강 카테테르를 제거하고 환자의 호흡을 보조하기 위하여 일회호흡량 500 ml 및 호흡수 14회/분로 기계환기를 시작하였으며, 이때 활력징후는 혈압 130/90 mmHg, 심박수 120회/분 이었고 동맥혈 가스분석 소견상 흡입산소농도(FiO₂) 0.5에서 pH 7.45, PaCO₂ 31 mmHg, PaO₂ 107 mmHg이었다. 그러나 환자는 입원한지 5일째까지 반혼수상태로 더 이상 호전되지 않아 기관내 삽관한 채로 보호자가 원하여 퇴원하였으며 추적관찰은 하지 못하였다.

고 찰

외상이나 수술등으로 인한 통증은 환자에게 고통을 줄 뿐만아니라 여러 장기에도 유해한 영향을 미친다. 교감신경계 항진으로 인한 심혈관계 반응으로 빈맥, 혈압상승, 심부정맥 및 심근허혈등이 나타나며, 분비물 제거 기능 억제, 폐렴(pneumonia), 무기폐(atelectasis), 폐활량(vital capacity) 및 기능적 잔기용량(functional residual capacity)의 감소등 폐합병증이 증가하게 된다. 이와같은 여러 가지 생리적인 영향 때문에 환자의 통증을 경감시키고 정상적인 생리 기능 상태로 회복을 촉진시키기 위해서도 적절한 통증 치료가 요구된다³⁾.

흉벽손상으로 인한 가장 흔한 장애는 기능적 잔기용량의 감소이다⁴⁾. 기능적 잔기용량이 폐쇄용적(closing volume)이하로 감소할 때, 무기폐로 진행하여 동맥혈 저산소혈증이 발생할 수 있으며 기관지 분비물 배출이 용이하지 못하여 폐렴이 발생할 위

힘이 증가한다⁵⁾. 그러므로, 흉벽손상으로 다발성 늑골골절과 유동흉벽이 있는 환자는 통증을 효과적으로 제거하여 기침과 심호흡을 보다 용이하게 하는 것이 임상적으로 중요하다 하겠다. 여러 논문에서 다발성 늑골골절 환자에서 경막외 카테테르를 거치한 후 국소마취제를 주입하여 통증을 효과적으로 제거함으로써 폐활량과 폐유순도(compliance)가 현저하게 개선되었으며, 기능적 잔기용량의 증가와 기도저항(airway resistance)의 감소 등을 보고한 바 있다^{6,7)}. 그러나 흉부 경막외 차단술을 올 수 있는 합병증으로는 경막외 혈종, 감염, 지주막하강 또는 혈관내 주사, 서맥, 저혈압 및 척수손상 등이 있으며, 특히 고위 흉부 경막외 차단은 순환장애와 척수손상 위험이 따를 수 있으므로 보다 더 세심한 주의가 필요하다⁸⁾. 일반적으로 경막외 차단은 교감신경 차단으로 인하여 심혈관계 장애를 초래할 수 있으며, 대부분의 환자에서 심혈관계 변화는 현저하지 않지만 소수의 환자에서는 심박수 감소와 함께 저혈압을 초래할 수 있다. 이러한 심혈관계의 변화는 차단 높이(level), 약물의 용량, 약물의 종류, 혈관수축제 사용 유무 및 환자의 전신상태 등과 관련이 있으며, 저혈압의 정도는 교감신경을 차단하는 피부분절의 높이에 의해 결정된다. 제 5 흉추 이하 차단시에는 차단되지 않은 분절에서 보상적으로 혈관수축 반응이 일어나기 때문에 현저한 저혈압은 잘 일어나지 않는다. 그러나 이보다 높은 부위의 차단시에는 더 이상의 보상작용을 보이지 않게되고, 제 1~4 분절에서 나오는 심장으로 가는 교감신경섬유(cardiac sympathetic nervous)를 차단하여 심박수 및 심박출량 감소가 일어날 수 있다. Hopf등⁹⁾은 고위 흉부 경막외 차단시 감각차단이 흉부 상부에 국한됨에도 불구하고 하지의 교감신경 활동이 둔화됨을 보고하고 있으며, 또한 여러 논문에서 적은 용량인 0.5% bupivacaine 5 ml를 흉부 경막외 카테테르로 주입한 후에도 광범위한 교감신경차단으로 심혈관계의 현저한 장애로 심박수 감소 및 저혈압을 초래할 수 있으나 이에 대한 보상반응으로 renin-angiotensin 및 vasopressin계(system)의 활성증가에 의해서 혈압이 유지된다고 하였다^{10~12)}. 그러나 교감신경 차단으로 인해 정맥혈관의 용적이 증가하게 되고, 중력(gravity)에 의해 정맥환류(venous return)가 장애된다면 정맥저류가 일어날 수 있으며, 두부거상 체위에서 더 심

해져 정맥환류 및 심박출량이 현저하게 감소될 수 있어서 위험하다고 하였다¹²⁾.

본 증례의 경우 경막외 차단술의 금기인 국부의 감염, 패혈증, 심혈관계 불안정 및 척추손상 등이 관찰되지 않아 지속적인 경막외 주입방법이 선택되었으며, 시험용량 0.25% bupivacaine를 주입하여 차단 높이를 결정하고 시험용량 주입 후 환자를 앙와위로 하였으며, 이때 호흡기 및 심혈관계의 변화는 없었다. 그러나 흉부 경막외 차단 이틀째 30도 두부거상 체위에서 0.25% bupivacaine 5 ml를 경막외강 카테테르로 주입한 후 환자는 갑자기 고도의 서맥 및 저혈압을 보인 후 심정지가 발생하였다. 본 증례에서 경막외 차단 후 발생한 저혈압은 정맥환류의 장애 및 심박수 감소에 의한 것으로 생각되어지며, 특히 노인환자에서는 저혈압에도 불구하고 보상적인 빈맥이 없고 저혈압 수용체 반사(low-pressure receptor reflex)로 미주신경 긴장이 증가될 수 있기 때문에 더 많은 주의가 필요할 것이다.

결론적으로 경막외 차단으로 인한 심혈관계 변화는 국소마취제의 종류와 용량, 혈관수축제 유무, 교감신경 차단술의 높이와 강도 및 환자의 전신상태 등과 관련이 있으며, 특히 노인환자에서 경막외 차단하는 동안 두부거상 체위로 저혈압이 발생되었을 때 이에 보상적으로 반응하는 심박수와 catecholamine 유리에 장애를 받게되어 심혈관계의 변화가 현저하므로 이와같은 합병증을 예방하기 위해서는 여러 가지 인자를 고려하여 주의 깊게 시술하는 것이 중요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

- 1) Gibbons J, James O, Quail A: Relief of pain in chest injury. *Br J Anaesth* 1973; 45: 1136-8.
- 2) Johnston JR, McCaughey W: Epidural morphine: A method of management of multiple fractured ribs. *Anaesthesia* 1980; 35: 155-7.
- 3) Wall PD, Melzack R: *Textbook of Pain*. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone. 1989, pp290-9.
- 4) Craig OB: Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981; 60: 46.
- 5) Bishop MJ, Cheney FW: Respiratory complications of anesthesia and surgery. *Semin Anesth* 1982; 32: 45.
- 6) Trahan M: Continuous epidural anesthesia in multiple

- fractures of the ribs. *Can Anesth Soc* 1961; 8: 512.
- 7) Rankin AR, Comber RE: Management of fifty cases of chest injury with a regimen of epidural bupivacaine and morphine. *Anaesth Intens Care* 1984; 12: 311-4.
- 8) Wattwil M, Sundberg A, Arvill, Lennquist C: Circulatory changes during high thoracic epidural anaesthesia-influence of sympathetic block and of systemic effect of the local anaesthetics. *Acta Anesth Scan* 1985; 29: 849-55.
- 9) Hopf HB, Weißbach B, Peters J: High thoracic segmental epidural anesthesia diminishes sympathetic outflow to the legs, despite restriction of sensory blockade to the upper thorax. *Anesthesiology* 1990; 73: 882-9.
- 10) Tanaka K, Harada T, Dank K: Low dose thoracic epidural anesthesia induces discrete thoracic anesthesia without reduction in cardiac output. *Reg Anesth* 1991; 16: 318-21.
- 11) Hopf HB, Schlaghecke R, Peters J: Sympathetic neural blockade by thoracic epidural anesthesia suppresses renin release in response to arterial hypotension. *Anesthesiology* 1994; 80: 992-9.
- 12) Ecoffey C, Edouard A, Pruszczynski W, Taly E, Samii K: Effects of epidural anesthesia on catecholamines, renin activity, and vasopressin changes induced by tilt in elderly men. *Anesthesiology* 1985; 62: 294-7.