

지속적 늑간신경 차단법에 의한 개흉술후 통증관리 치험

순천향대학교 의과대학 마취과학교실

원경섭 · 이정석 · 김용익 · 황경호 · 박 욱

= Abstract =

Experience of Continuous Intercostal Nerve Block for Management of the Post-thoracotomy Pain

- 10 cases -

Kyung Sub Won, M.D., Jeong Seok Lee, M.D., Yong Ik Kim, M.D.
Kyung Ho Hwang, M.D. and Wook Park, M.D.

*Department of Anesthesiology, School of Medicine,
Soon Chun Hyang University, Seoul, Korea*

Intercostal nerve blockade with local anesthetics has been used extensively in the past to provide pain relief following thoracotomy. Its popularity fell, for a period, probably due to increasing use of epidural analgesia. More recently, interest has focused on intercostal nerve block with the introduction of variously sited catheters.

Two epidural catheters were placed under direct vision, in the intercostal spaces just above and below the wound by feeding the catheters posteriorly from the wound edges, superficial to the parietal pleura. Bupivacaine 0.25%, was infused continuously at a rate of 5 ml/hour through each of the two intercostal catheters. Each catheter was primed with 10 ml of 0.25% bupivacaine.

Postoperative vital signs resembled preoperation data. Arterial carbon dioxide pressure (PaCO_2) was unchanged and arterial oxygen pressure (PaO_2) was increased during two days after surgery because oxygen was administered at 2l/min. Forced vital capacities (FVC) and forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) were decreased the day of operation but restored to preoperative value from second operation day. VAS were increased on operation day but decreased from second operation day. Motion range of arms were not impaired.

We concluded that continuous intercostal nerve block through catheters placed during thoracotomy in the adjacent intercostal spaces is a simple and effective method for management of the post-thoracotomy pain.

Key Words: Intercostal nerve block, Post-thoracotomy pain

서 론

개흉술후 통증은 그 자체로 환자에게 고통을 줄 뿐만 아니라 폐환기를 억제하여 무기폐, 저산소증, 호흡부전 등 심각한 폐합병증을 유발시키는 중요한 인자이다¹⁾. 또한 교감신경계를 자극하여 말초혈관의 저항을 증가시킬 뿐만 아니라 심근 산소 소모량을 증가시켜 술후 부정맥 및 심근 허혈 상태를 초래하기도 한다²⁾. 따라서 술후 치료 경과를 좋게 하기 위해서는 통증 완화가 반드시 필요하다.

개흉술후 통증완화를 위하여 늑간신경차단법이 과거에 광범위하게 사용되었으나 경막외진통법이 임상에 소개된 이래 그 대중성이 감소되어 왔다. 최근 카테터를 여러 부위에 삽입할 수 있게 되어 늑간신경차단법은 다시 관심의 대상이 되고 있다.

이에 본 교실에서는 수술 창상을 통하여 늑간내에 카테터를 거치시키고 이를 통하여 지속적으로 국소마취제를 주입하는 방법을 이용하여 통증관리에 효과적으로 적용될 수 있는지 알아 보았다.

대상 및 방법

개흉술을 받는 10명의 성인 환자를 대상으로 하였다. 수술 1시간전 glycopyrrolate 0.2 mg과 nalbuphine 10 mg으로 전처치하고 thiopental sodium 5 mg/kg와 succinylcholine 1 mg/kg으로 마취유도 후 기관내 삽관을 하였다. 삽관후 enflurane 2%와 N₂O 50%로 마취를 유지하였고 수술중 근이완을 위하여 vecuronium bromide 0.1 mg/kg를 정주하고 필요에 따라 2 mg 씩 반복 투여하면서 기계적 환기를 하였다. 폐흉 직전에 집도의로 하여금 수술창상을 통하여 절개 부위의 바로 위, 아래 늑간내에서 벽측늑막 가까이 각각의 경막외 카테터(Portex Ltd, Hythe, U.K.)를 직접 눈으로 확인하면서 거치하도록 하고 이를 Tuohy needle을 이용하여 수술 절개 부위의 등쪽으로 빼내어 고정시켰다. 근이완은 pyridostigmine 20 mg과 glycopyrrolate 0.5 mg 정주로 반전시켰다. 수술이 종료되면 각각의 도관을 통하여 충진량으로써 0.25% bupivacaine 10 ml을 일회 주입한 후 0.25% bupivacaine을 5 ml/hour의 속도로

술후 5일간 지속적으로 주입하면서(Baxter infusor 2C1073, USA) 폐기능(FVC, FEV₁) 및 제통효과, 심혈관계 효과, 동맥혈 산소분압(PaO₂)과 이산화탄소분압(PaCO₂), 부작용 등을 관찰하였다. 제통효과는 visual analogue scale과 팔의 운동 범위로 평가하였다. 팔의 운동 범위는 운동에 전혀 지장이 없을 때를 0 점, 반대편 귀를 잡을 수 있을 정도를 1 점, 팔을 90~180도 들어 올릴 수 있을 때를 2점, 0~90도 들어 올릴 때를 3점, 팔을 전혀 움직이지 못할 때를 4점으로 하였다.

수술전 및 후 각 변수의 통계학적 처리는 Wilcoxon signed ranks test로 하였다.

결 과

대상 환자 10명중 남자가 6명 여자가 4명이었고 연령은 31세에서 64세 사이였으며 체중은 61 kg에서 73 kg 사이였다. FVC와 FEV₁은 수술 당일 의의있게 감소하였으나 술후 1일 부터는 수술전과 비슷하게 회복 되었다(Fig. 1). FEV₁/FVC은 수술후에도 수술전과 통계학적으로 차이가 없었다. PaCO₂는 수술 당

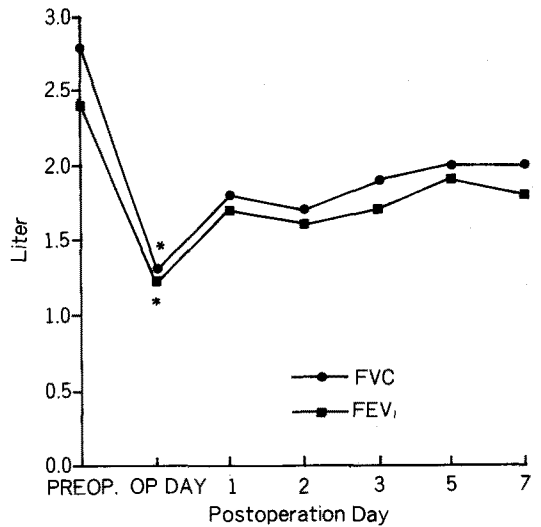


Fig. 1. Changes in forced vital capacity(FVC) and Forced expiratory volume in 1 second(FEV₁) during continuous intercostal nerve block by 0.25% bupivacaine for post-thoracotomy pain. *p<0.05 compared with preoperation data.

Table 1. 수술전 및 후의 활력증후, 동맥혈가스분석, 폐기능 그리고 진통효과

mean(SD)

	수술전	수술후							
		2시간	4시간	8시간	1일	2일	3일	5일	7일
평균동맥압	86.7(10.5)	91.0(13.6)	90.4(17.1)	94.6(11.4)	93.3(10.8)	91.3(14.7)	89.2(11.0)	89.6(10.8)	89.1(12.6)
심박수	78.9(5.7)	87.4(14.8)	91.0(9.2)*	90.9(14.2)*	87.5(6.5)*	91.8(5.0)*	90.9(6.2)*	88.4(3.2)*	86.6(4.9)
호흡수	20.0(1.1)	22.1(5.0)	21.5(5.0)	21.8(2.5)	20.9(2.6)	21.8(1.7)	21.4(2.4)	21.5(2.1)	22.1(2.2)
동맥혈산소분압	84.6(12.7)	136.0(46.9)*	133.8(41.4)*	122.5(41.9)	88.3(19.1)	87.3(25.3)	92.2(21.4)	88.4(20.5)	69.8(14.3)
동맥혈 이산화탄소분압	40.6(3.0)	43.9(4.2)	43.2(4.4)	39.4(2.8)	36.7(6.3)	37.9(1.2)	40.5(2.6)	40.2(2.9)	39.8(3.0)
FVC	2.8(1.3)	1.1(0.7)*	1.4(0.7)*	1.3(0.7)*	1.8(0.8)	1.8(0.9)	1.9(0.8)	2.0(0.8)	2.0(0.7)
FEV1	2.4(1.1)	1.0(0.6)*	1.2(0.6)*	1.2(0.7)*	1.7(0.8)	1.6(0.9)	1.6(0.9)	1.9(0.5)	1.8(0.6)
FEV1/FVC	0.9(0.08)	0.9(0.07)	0.8(0.1)	0.9(0.06)	0.9(0.1)	0.9(0.007)	0.9(0.07)	0.9(0.07)	0.9(0.08)
팔의 운동범위	0	1.8(0.5)	1.3(0.3)	1.0(0.3)	1.0(0.3)	1.0(0.3)	1.0(0.3)	0.9(0.2)	0.9(0.2)
VAS	0	3.0(0.6)	3.0(0.5)	2.8(0.5)	2.5(0.3)	2.5(0.3)	2.5(0.3)	1.2(0.2)	1.0(0.2)

*p<0.05 relative to preoperative data
VAS: visual analogue scale

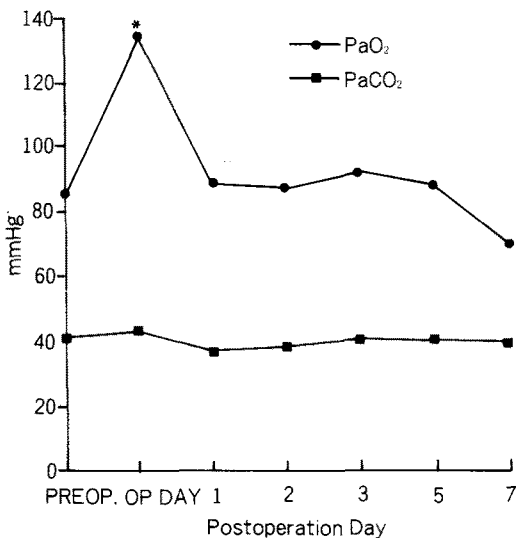


Fig. 2. Changes in arterial oxygen pressure(PaO₂) and arterial carbon dioxide pressure(PaCO₂) during continuous intercostal nerve block by 0.25% bupivacaine for post-thoracotomy pain. *P<0.05 compared with preoperation data.

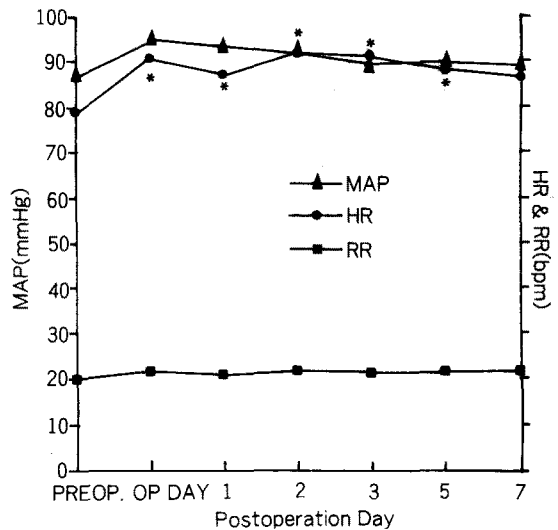


Fig. 3. Changes in Mean Arterial Pressure(MAP), Heart Rate(HR) and Respiratory Rate(RR) during continuous intercostal nerve block by 0.25% bupivacaine for post-thoracotomy pain. *p<0.05 compared with preoperation data.

일에 약간 증가하였으나 통계학적으로 의의는 없었으며 PaO₂는 첫날은 2l/min의 산소를 투여하였기 때문에 증가되었으나 투여를 중단한 수술후 1일째부터는 수술전 수치와 비슷해졌다(Fig. 2). 심박수는 수술후

약간 증가되었으며 혈압과 호흡수에는 변화가 없었다(Fig. 3). 팔의 운동 범위는 수술 직후부터 1점 내외로 유지되었다(Fig. 4). VAS는 수술당일에는 3 정도로 높게 나타났으나 이틀째 부터는 점차 개선되어 2 이내로 유지되었다(Fig. 4).

고찰

개흉술후 환자의 폐기능을 악화시키는 인자로는 폐와 횡격막, 호흡근의 손상, 기도 저항의 증가 등이 있지만 통증이 가장 중요한 역할을 하며 또한 조절 가능한 인자이기도 하다. 몇몇 연구에 의하면 적절한 제통을 해 준 경우가 그렇지 않은 경우보다 15~20% 정도 폐기능이 좋았다고 한다³⁾. 폐활량과 기능적 잔기량이 많이 감소하는데 특히 기능적 잔기량은 폐포의 허탈을 나타내는 중요한 지표로 많이 감소하면 소기관지가 일찍 폐쇄되어 무기폐가 잘 발생된다²⁾. 따라서 수술후의 폐기능을 개선시키기 위해서는 통증 관리가 매우 중요하다 하겠다.

개흉술후 통증의 원인은 흉벽을 형성하는 근육이나 늑골의 절단 또는 견인 등에 의한 체성 통증과 폐실질, 늑막 등의 손상에 의한 내장통이 있으며 그 전달 경로로 흉막의 통증은 늑간신경, 횡격막과 늑막의 통증은 횡격신경, 폐실질과 중격동의 통증은 미주신경을 통해 중추로 전달된다.

개흉술후 발생하는 통증은 매우 극심하여 이의 제통을 위한 여러 방법들이 고안되어 왔으나 각각의 장단점으로 인하여 선택에 어려움이 많다. 비스테로이드성 소염진통제는 투여가 간편하지만 진통 작용이 미약하고 혈액 응고 기전의 이상을 초래할 수 있으며 경구 투여시 위장 장애 등의 단점이 있기 때문에 단독 투여보다는 다른 진통 방법의 보조제로 많이 사용된다. 마약성 진통제의 전신 투여는 비스테로이드성 소염진통제 보다는 강하나 진통 효과가 완전하지 못하며 호흡억제, 구역, 구토, 뇨저류 등의 부작용이 있고 기립성 저혈압이 발생하기도 한다. 국소마취제에 의한 경막의 차단^{4,5)}은 제통효과가 우수하지만 교감신경 차단에 의한 저혈압, 부정맥, 뇨저류 등이 나타나고 시술시 경막 천자, 혈관내 국소마취제 주입, 도관의 이탈 등의 부작용이 나타날 수 있다. 늑간신경의 냉동차단법은 특수한 장비가 필요하고 신경 차단이 수개월간 지속되는 단점⁶⁾이 있으며 탈구심성 통증이 발생할 수도 있다. 늑막강내 국소마취제 주입법은 벽측늑막과 늑간 근육을 통한 국소마취제의 확산을 필요로 하기 때문에 많은 양이 필요하며 이에 따라 횡격막신경 차단에 의한 횡격막 마비, 심근에 대한 직접적 영향, 일측 교감신경

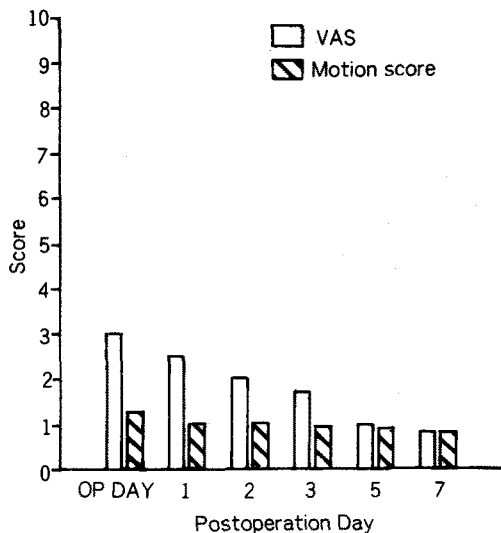


Fig. 4. Changes in visual analogue scale(VAS) scores and motion scores during continuous intercostal nerve block by 0.25% bupivacaine for post-thoracotomy pain.

계 마비로 인한 Horner's syndrome의 발생 가능성이 있고 중추신경계 부작용이 발생할 가능성이 높다. 또한 늑막에 병변이 있거나 흉강내에 혈액 또는 늑막액이 있을 때, 전폐절제후 등에는 사용할 수 없다. 경피적 늑간신경 차단법은 시술에 따른 문제점들 즉 혈관내 주사, 벽측늑막 천자, 높은 실패율 등의 단점이 있고 도관 거치가 어려우므로 장기간의 제통을 위해서는 반복 차단이 필요하며 이로 인해 부작용의 발생 가능성이 증가하는 등의 문제점 때문에 술후 통증관리에는 적합하지 않다⁷⁾. 그러나 본 연구에서 적용한 지속적 늑간신경 차단법은 집도의가 수술 창상을 통하여 직접 눈으로 관찰하면서 도관을 삽입하기 때문에 시술에 따른 부작용이 없이 간편하게 거치시킬 수 있을 뿐 아니라 교감신경 차단이나 호흡억제, 그리고 경막의 마약성 진통제 사용에 따른 배뇨곤란 등의 부작용이 없이 만족할 만한 제통효과를 얻을 수 있었다. 단지 폐기능이 수술 당일 현저히 감소한 것으로 나타났는데 이는 통증보다는 흡입마취제와 근이완제 등의 잔류 효과, 그리고 폐실질 및 늑막 등의 물리적인 손상 때문인 것으로 생각된다. 수술 당일 VAS가 약간 높게 나타난 것은 팔의 운동 범위가 크게 제한되지 않았고 (Fig. 4) 혈압 및 심박수의 변동이 거의 없었던 것으

로 보아 수술로 인한 것이라기 보다는 흉관에 의한 것으로 생각된다. 따라서 흉관 삽입에 의한 통증을 완화시키기 위해 진통제를 사용해야 하는 단점은 앞으로 해결해야 할 과제로 생각된다.

이상을 요약하면 개흉술을 받는 환자에서 수술 창상을 통해 거치한 도관을 이용한 지속적 늑간신경 차단법은 시술이 간편하고 제통효과가 우수했으며 다른 제통 방법들에 비하여 부작용이 적어 개흉술후 통증관리에 효과적으로 사용될 수 있는 하나의 대안으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 고영호, 최덕영, 원경준 등. 늑막강내 bupivacaine의 투여가 개흉술후 동통 감소에 미치는 영향. 대한흉부외과학회지 1993; 26: 538-42.
- 2) 최영호, 신재승, 황재순, 손영상, 김학제. 개흉술 후 흉부동통억제를 위한 늑간신경냉동요법과 약물주입요법에 관한 비교연구. 대한흉부외과학회지 1994; 27: 942-7.
- 3) Gothard JWW. *Anaesthesia for thoracic surgery 2nd ed. Blackwell sci publ. London 1993.*
- 4) Matthews PJ, Govenden V. *Comparison of continuous paravertebral and extradural infusions of bupivacaine for pain relief after thoracotomy. Br J Anaesth 1989; 62: 204-5.*
- 5) 유용철, 이정은, 임승평. 개흉술후 경막외 물핀에 의한 진통효과. 대한흉부외과학회지 1993; 26: 303-7.
- 6) Conacher ID. *Pain relief after thoracotomy. Br J Anaesth 1990; 65: 806-12.*
- 7) Dryden CM, McMenemin I, Duthie DJR. *Efficacy of continuous intercostal bupivacaine for pain relief after thoracotomy. Br J Anaesth 1993; 70: 508-10.*