

개흉술 후 동통억제에 대한 신경차단법 및 환자자가 치료법의 비교연구

김우종*·이길노*

=Abstract=

The study of Intercostal Nerve Block and Patient-Controlled Analgesia for Post-Thoracotomy Pain

Woo Jong Kim, M.D.* Kihl Rho Lee, M.D.*

Remarkable effect of pain relief and prevention of the postoperative Complications after thoracotomy has been achieved by continuous intravenous analgesia. This study was carried out with thirty patients who underwent posterolateral thoraco tomy. The patients were divided into three groups: Group I(n=10), the patients with intermittent intramuscular analgesia(piroxicam 20 mg), Group II(n=10), the patients with continuous epidural analgesia(0.5% bupivacaine 30ml + normal saline 30 ml + morphine 10 mg), and Group III(n=10) the patients with controlled intravenous infusion of analgesics(fentanyl 2500 mcg +normal saline 10 ml).

The results were as follows; 1) There were no significant changes of vital signs, between groups. 2) Tidal volume and FVC were significantly improved in the group II and III compared with the group I during the first postoperative day. 3) A significant reduction of immediate post-thoracotomy pain was achieved in the group II and III compared with the group I. 4) The limitation of motion in the operative side was less in the group II and III compared with the group I. 5) A significant reduction of the postoperative analgesics consumption was noticed in group II and III. 6) Significant complications were not occurred during follow-up period in all groups.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:920-6)

Key words: 1. Postoperative pain
2. Analgesia

서 론

흉부 수술후 동통은 기침, 심호흡, 운동 등을 제한하여 무기폐, 폐렴 및 저산소증 등의 합병증을 유발할 수 있다^{1,2)}. 또한 교감신경이 자극되어 말초혈관의 저항이 증가하고 심근 산소 소비량을 증가시켜 심한경우 술후 부정맥이나 심근 허

혈상태까지 초래하기도 하며 미주신경을 자극하여 오심,구토 등의 증상이 나타나고 각종 호르몬의 증가에 따른 체내 수분의 저류와 혈당치의 상승을 유발하기도 한다³⁾. 이에따라 외과의들은 수술후 동통을 경감시켜 합병증을 줄이기 위한 노력들을 하여 왔으며, 현재 마약성 혹은 비마약성 진통제의 투여, 국소 마취제에 의한 늑간신경마비, 국소마취제나 마약

* 순천향대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic & Cardiovascular surgery, Soonchunhyang University Hospital

논문접수일 : 97년 3월 28일 심사통과일 : 97년 5월 31일

책임저자 : 김우종, (140-743) 서울시 용산구 한남동 657, 순천향대학교 흉부외과 TEL. (02)709-9281, 9534 FAX. (02)795-2538

Table 1. Characteristics of the study population

Characteristics	Group I (n=10)	Group II (n=10)	group III (n=10)
Age(year)*	46.5 ± 5.5	45.2 ± 6.4	43.6 ± 7.9
Male / Female	6 / 4	6 / 4	5 / 5
Body weight(Kg)*	64.7 ± 4.1	65.2 ± 5.1	64.9 ± 4.9
* Mean ± SEM.			
Group I, the patients with intermittent intramuscular analgesia			
Group II, the patients with continuous epidural analgesia			
Group III, the patients controlled analgesia by intravenous infusion			

Table 2. Diagnosis of All Patients

Diagnosis	Group I	Group II	Group III
Lung cancer	3	4	3
Bronchiectasi	1	1	2
Aspergilloma	2	1	1
Empyema	1	1	2
Esophageal cancer	1	1	—
Esophageal submucosal tumor	1	1	—
Fibrothorax	1	1	—
Patent ductus arteriosus	—	—	1
Total	10	10	10

성 진통제의 경막외 투여, 늑간신경 냉동차단요법 등이 사용되고 있다.

본 연구는 특수한 장비가 필요없이 간단하게 시술할 수 있는 마약성 진통제의 지속적 정맥내 주입요법의 효과를 알아보기 위하여, 개흉술을 시행한 환자를 대상으로 통상적인 비 마약성 진통제를 근육 주사한 군, 국소마취제와 마약성 진통제의 지속적 경막외 투여로 신경을 차단한 군, 그리고 마약성 진통제를 지속적으로 정맥내 주입한 군으로 나누어 수술 전후의 혈압, 심박동수, 호흡수, 동맥혈 가스분석, 폐기능 변화와 동통 및 운동장애 정도 그리고 진통제 투여량을 비교하여 분석하였다.

연구대상 및 방법

본 연구는 1994년 5월 부터 1996년 4월 까지 약 2년간 흉부 질환으로 개흉술을 받은 환자중 후측방 개흉술과 늑골절제술을 시행한 30명의 환자를 대상으로 I군(10명)은 Piroxicam 20 mg을 수술 직후부터 필요시 근육 주사했고 II군(10명)은 0.5% Bupivacaine 30ml+생리식염수 30 ml+ Morphine 10 mg을 0.5cc/hr 속도로 경막외강을 통해 수술후 4일째까지 지속투약했으며 III군(10명)은 Fentanyl 2500mcg +생리식염

Table 3. Operative procedure of All Cases

Procedure	Group I	Group II	Group III
Lobectomy	6	6	6
Decortication	2	2	2
Enucleation of eso. tumor	1	1	—
Esophago-gastrostomy	1	1	1
Ligation of PDA	—	—	1
Total	10	10	10

eso. esophagus; PDA, patent ductus arteriosus

수 10ml를 0.5cc/hr속도로 수술 후 4일째 까지 지속적 정주하면서 필요시 PCA(patient controlled analgesia) Module을 이용하여 한번 누를때마다 0.5cc/hr의 속도(최대 2cc/hr)로 더 투여할 수 있도록 하였다. 전 환자의 연령 분포는 40代가 가장 많았으며, I군은 남자 6명 여자 4명, 평균 나이 46.5세, 평균 체중은 64.7kg였으며, II군은 남자 6명 여자 4명, 평균 나이 45.2세, 평균 체중 65.2kg였고 III군은 남자 5명, 여자 5명, 평균 나이 43.6세, 평균 체중 64.9kg으로 각 군간에 나이와 체중에서 통계적 유의성은 없었다(Table 1). 수술 받게 된 질환은 폐암이 가장 많았으며 그 외, 기관지 확장증, 폐결핵, 농흉 등이 있었다(Table 2). 시행한 수술은 폐엽 절제술(60%)이 가장 많았고 늑막 박피술, 식도 위 분합술 등이 있었다(Table 3).

연구방법은 대상 전원에게 혈압, 심박동수, 호흡수를 술전과 술후 2, 8, 24시간에 조사하였고, 폐기능 검사는 Spirometer (Haloscale Standard Wright Respiro meter)를 이용한 노력성 폐활량, 일회호흡량을 술전과 술후 2, 8, 24시간과 2, 5, 7일째 3회 이상 시행하여 그 평균값을 자료로 하였다. 동맥혈 가스분석은 술전 및 술후 하루동안 양비강을 통해 산소 2 L/min을 호흡하는 동안 2, 8, 24시간째 조사하였으며 술후 7일째 room air 상태로 조사하였다. 그리고 자체적으로 정한 동통 점수 체계에 의하여 세 군간의 차이를 비교 하였다. 점수 체계는 1)환자가 호소하는 동통을 0점에서 4점, 2)수술한 부위의 팔의 운동정도에 따라 0점에서 3점, 3)하루에 동통 완화를 위해 투여한 진통제의 양에 따라 0점에서 3점으로 하였다(Table 4). 측정된 자료는 개인용 컴퓨터에 입력하여 SAS(SAS Institute, Release^{6.11}) 통계프로그램을 이용하여 통계처리와 분석을 실시하였다. 각 연구대상군에 따른 평균치의 차이는 ANOVA검정을 하였고, p value가 0.05이하일 경우를 유의한 것으로 하였으며, 유의한 차이가 있을 경우에는 Duncan's Multiple Range Test를 시행하였다.

Table 4. Scoring system

Pain score	0. No pain 1. No pain during rest 2. Mild pain during rest 3 No exercise due to pain 4 Respiratory difficult and/or insomnia due to pain
Motion	0. No limitation 1. Grasp opposite site ear 2. Arm rotation, 90-180o 3. Arm rotation, 0-90o 4. Limitation(No rotation)
Analgesics requirement score	0. No requirment 1. 1 time/day 2. 2 times/day 3. 3 times or more /day

Table 5 Preoperative and postoperative levels of tidal volume*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Preop.(ml)	548 ± 40.5	539 ± 88.7	533 ± 96.3	NS
Postop.(%)				
2 hour	58.2 ± 5.9 ^{b,c}	77.9 ± 11.7	84.1 ± 5.8a	<0.001
8 hour	65.9 ± 7.6 ^{b,c}	85.5 ± 11.6a	85.0 ± 4.8a	<0.001
24 hour	80.2 ± 15.6	85.9 ± 16.1	86.6 ± 7.9	NS
POD 2	86.4 ± 16.3	87.5 ± 15.1	92.4 ± 11.9	NS
POD 5	88.1 ± 13.7	94.3 ± 23.4	87.5 ± 18.3	NS
POD 7	96.2 ± 12.1	98.9 ± 11.2	97.8 ± 8.3	NS

* Mean ± SEM.

Preop ; preoperation, Postop; post operation, NS; not significant
POD ; postoperativeday

a, P<0.05 by Duncan's multiple range test compared with group I
b, P<0.05 by Duncan's multiple range test compared with group I
c, P<0.05 by Duncan's multiple range test compared with group I

결 과

세 군의 수축기 혈압, 심박동수, 호흡수는 술전 술후 모두 통계적 유의성이 없었고 동맥혈 가스분석 역시 pH, 혈중 산소분압 및 혈중 이산화탄소분압이 술전과 술후 모두에서 통계적으로 의미있는 차이는 없었다. 술전 일회 호흡량은 I군이 평균 548 ± 40.5mL, II군이 539 ± 88.7mL, III군이 533 ± 96.3mL로 유의한 통계적 차이는 없었으나 술후 2시간째에는 I군이 58.2 ± 5.9%, II군이 77 ± 11.7%로 II군이 I군에 비해 우수한 회복률을 보였으며, III군은 84.1 ± 5.8%로 II군

Table 6. Preoperative and postoperative levels of forced vital capacity*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Preop.(ml)	2985 ± 681	2850 ± 584	2970 ± 298	NS
Postop.(%)				
2 hour	31.7 ± 11.0 ^{b,c}	51.2 ± 9.3a	53.4 ± 7.9a	<0.001
8 hour	45.9 ± 11.4 ^{b,c}	60.9 ± 9.8a	59.4 ± 5.9a	<0.001
24 hour	62.7 ± 19.1	69.7 ± 16.3	69.9 ± 13.5	NS
POD 2	73.5 ± 20.4	76.0 ± 16.3	79.3 ± 14.6	NS
POD 5	84.9 ± 14.4	86.9 ± 15.3	83.7 ± 21.7	NS
POD 7	99.1 ± 15.4	97.5 ± 12.3	98.3 ± 8.6	NS

* Mean ± SEM.

Preop ; preoperation, Postop; post operation, NS; not significant
POD ; postoperativeday

Table 7. Comparison of the pain score(points)*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Postop.(%)				
2 hour	3.6 ± 0.51	3.3 ± 0.48	3.4 ± 0.42	NS
8 hour	3.2 ± 0.42 ^{b,c}	2.7 ± 0.48a	2.8 ± 0.42a	<0.001
24 hour	3.0 ± 0.47b,c	1.7 ± 0.67a	1.8 ± 0.42a	<0.001
POD 2	2.8 ± 0.32b,c	1.3 ± 0.48a	1.2 ± 0.42a	<0.001
POD 5	2.1 ± 0.31b,c	1.1 ± 0.31a	1.1 ± 0.32a	<0.001

* Mean ± SEM.

Postop ; postoperation, NS ; not significant;
POD; postoperative day

에 비해 우수한 회복률을 보였다(p < 0.05). 술후 8시간째 비교에서는 II, III군이 I군보다 우수한 회복률을 보였으나 II군과 III군사이에는 유의한 통계적 차이는 없었다. 2, 5, 7일째의 회복률 비교에서는 세 군간의 유의한 통계적 차이는 보이지 않았다(Table 5). 술전 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC)은 세 군에서 평균이 각각 2985 ± 681mL, 2850 ± 584 ml, 2970 ± 298 ml로 통계적인 차이는 없었으며, 술후 2, 8시간째의 회복률에서는 II군이나 III군이 I군보다 우수한 회복률을 보였다(p<0.0001)(Table 6). 술후 환자가 호소하는 동통을 점수체계에 의하여 비교시, 술후 2시간 후에는 I군이 평균 3.6점, II군이 3.3점, III군이 3.4점으로 세군간에 유의한 차이가 없었고, 술후 8시간 및 24시간 후에 검사한 결과에서는 세군간에 유의한 차이가 있었으며, II군과 III군이 I군보다 유의하게 우수하였다(p < 0.0001). 술후 2일째부터는 II군과 III군 사이에 4유의한 차이가 없었으나, 두 군 모두 I군보다

Table 7. Comparison of the limitation of motion(points)*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Postop.(%)				
2 hour	3.3 ± 0.48b,c	2.3 ± 0.48a	2.1 ± 0.32	<0.0001
8 hour	3.3 ± 0.48 ^{b,c}	2.1 ± 0.32a	2.1 ± 0.32a	<0.0001
24 hour	2.8 ± 0.42b,c	1.8 ± 0.42a	1.8 ± 0.63a	<0.0001
POD 2	2.3 ± 0.48b,c	1.3 ± 0.48a	1.2 ± 0.42a	<0.0001
POD 5	1.2 ± 0.42b,c	0.5 ± 0.53a	0.6 ± 0.52a	0.0072

* Mean ± SEM.

Postop ; postoperation; POD; post operative day

Table 8. Comparison of the limitation of motion(points)

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Postop.(%)				
2 hour	3.3 ± 0.48b,c	2.3 ± 0.48	2.1 ± 0.32	<0.001
8 hour	3.3 ± 0.48 ^{b,c}	2.1 ± 0.32a	2.1 ± 0.32a	<0.001
24 hour	2.8 ± 0.42b,c	1.8 ± 0.42a	1.8 ± 0.63a	<0.001
POD 2	2.3 ± 0.48b,c	1.3 ± 0.48a	1.2 ± 0.42a	<0.001
POD 5	1.2 ± 0.42b,c	0.5 ± 0.53a	0.6 ± 0.52a	0.0072.

* Mean ± SEM.

Postop ; postoperation; POD; postoperative day

는 유의하게 우수하였다(p<0.0001) (Table 7). 수술한 부위의 상지운동 제한 정도를 비교하면 수술 2시간후 I군이 평균 3.3점, II군이 평균 2.3점, III군은 평균 2.2점으로 II, III 군이 I 군에 비해 통계적으로 유의하게 우수하였으며(p<0.0001), II 군과 III군 사이에는 별 차이가 없었다. 이러한 결과는 술후 8시간, 1, 2, 5일째에도 같은 양상을 보여주었으며 결국 II군과 III군 사이에는 별 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 8). 세 군간의 진통제 투여량에 의한 점수를 비교하여 보면 수술 당일 I군이 평균 2.9점 이었고 II군이 평균 1.2점, III군이 평균 0.9점으로 II군과 III군에서 진통제의 투여가 훨씬 적었다(p<0.0001). 술후 1, 2일째 역시 마찬가지 결과였으며 (p<0.0001) 술후 5일째에는 세 군간에 통계적 유의한 차이는 없었다(Table 9). 동통 경감 효과의 종합점수를 비교하여 보면 수술당일 II군과 III군의 평균이 각각 1.8 ± 0.22점이었고 I 군이 평균 3.1 ± 1.74점으로 II군과 III군에서 종합점수가 통계적으로 유의성있게 우수하였다(p<0.0001). 이후에도 마찬가지 결과를 보였으며 수술당일부터 모두 II군과 III군이 I군보다 종합점수가 낮았으며 II군과 III군 사이의 차이는 거의 없

Table 9. Comparison of the analgesics requirement*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Op. day	2.9 ± 0.32b,c	1.2 ± 0.32	0.9 ± 0.32	<0.001
POD 1	2.9 ± 0.32 ^{b,c}	0.6 ± 0.52a	0.5 ± 0.53a	<0.001
POD 2	1.9 ± 0.52b,c	0.4 ± 0.52a	0.4 ± 0.52a	<0.001
POD 5	1.4 ± 0.52b,c	1.5 ± 0.53a	1.6 ± 0.48a	NS

* Mean ± SEM.

Postop ; postoperation; NS ; not significant;

POD; postoperative day

Table 10. Comparison of the total score(point)*

Time	Group I (n=10)	Group II (n=10)	Group III (n=10)	p value
Op. day	3.1 ± 1.74b,c	1.8 ± 0.22	1.8 ± 0.22	<0.001
POD 1	2.9 ± 0.27 ^{b,c}	1.4 ± 0.40a	1.5 ± 0.36a	<0.001
POD 2	2.6 ± 0.22b,c	1.0 ± 0.22a	0.9 ± 0.14a	<0.001
POD 5	1.6 ± 0.22b,c	1.0 ± 0.12a	1.1 ± 0.28a	<0.001

* Mean ± SEM.

Postop ; postoperation; POD; postoperative day

었다(Table 10). I군에서는 특별한 합병증이 없었으며, II군 및 III 군에서 입원 기간 동안 배뇨곤란 등 약간의 합병증이 있었으나 특별한 문제는 없었다.

고 찰

질병에 대한 환자들의 인지도가 높아가고 수술에 대한 부담감이 과거보다 훨씬 덜해진 상황에서, 수술 후에 발생하는 동통의 경감에 대한 관심이 의료진과 환자들 사이에 높아 지고 있으며 이에 대한 연구가 있어 왔다.

특히 개흉술을 받은 환자들은 통증으로 인하여 하복부나 상하지 수술을 받은 환자들에 비해 기침, 심호흡, 운동 등이 힘들어 객담의 저류, 무기폐, 폐렴 및 저산소증 등을 일으킬 수 있는 가능성이 더 높으며 심한경우 호흡부전증도 유발할 수 있다¹⁻⁴⁾. 수술후 통증은 첫 2일이 가장 심하며 그 후로는 조금씩 정도가 감소한다고 되어있으며⁵⁾. 통증의 기전은 주로 수술에 의한 조직의 직접 손상에 의해 발생하며 통증에 의한 반사적인 근육의 긴장, 기침, 운동 및 복부 팽만등에 의하여 더욱 가중된다^{1,5)}. 수술후 동통이 있던 환자들은 움직이거나 기침을 함으로써 통증이 더욱 가중된다는 두려움으로 기침과 운동을 하지 않게 되며 근육 긴장으로 인하여 폐

활량이 적어지고 얇고 빠른 호흡을 하게 된다. 따라서 폐 기능에도 변화가 오게 되어, 폐활량(Vital Capacity, VC), 일회 호흡량(Tidal volume, TV), 기능적 잔기량(Functional Residual Capacity, FRC), 1초동안의 노력성 호기 폐활량(Peak Expiratory Volume for 1 second, FEV1) 등이 감소하게 된다^{5,7)}. 대개 폐활량 및 기능적 잔기량은 약 30% 정도 줄어 든다⁸⁾. 특히 기능적 잔기량의 변화는 폐포의 허탈을 나타내는 중요한 지표로 기능적 잔기량이 많이 감소되면 폐쇄용적이 증가하고 소기관지가 일찍 막혀 무기폐가 잘 발생한다⁷⁾. 기능적 잔기량의 감소를 일으키는 중요한 원인으로는 수술후 폐간질 수분의 증가 및 흉곽내 혈액의 저류, 기관지내 분비물 저류로 인한 기관지 폐쇄, 복부 팽만과 횡격막 거상으로 인한 폐 용적의 감소, 동통, 또는 다른 원인으로 인한 반사적 흉부 근육의 긴장에 따른 흉벽탄성의 감소, 마취약제로 인한 폐포 표면 장력의 감소에 따른 폐의 탄성 감소 등을 들 수 있다^{6,8)}. 수술후 동통의 감소는 환자로 하여금 통증에 대한 두려움을 없애 주고 기침과 심호흡을 원활하게 할 수 있게 하여 폐기능을 향상시키고 동시에 환자의 운동장애를 줄여 주어 합병증을 감소시키고 간혹 발생하는 술후 저산소증을 예방하는데 도움을 준다^{4,5,9)}.

수술후 통증을 줄여주기 위한 방법으로 마약성 및 비마약성 진통제의 근주와 정주, 국소 마취제에 의한 늑간신경 마비, 국소마취제나 마약성 진통제의 경막외 투여, 늑간신경 냉동차단요법 등이 있고, 그외 침(acupuncture), 경피적 전기신경자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS), 이완요법(relaxation therapy) 및 최면술 같은 행동치료가 보조요법으로 적용되는 경우도 있다. 진통제의 근주는 대부분의 수술환자에서 사용되는 방법으로 투약이 쉽고 값이 싸다는 장점이 있으나 흉부 수술후의 진통 효과가 미미하고 일시적이며 약제의 적정농도를 유지하기 어려운 단점이 있다.

국소 마취제에 의한 늑간신경 마비법은 절개한 늑간신경에 국소 마취제를 투입하여 마취시킴으로써 동통의 전달을 차단하고 교감신경 반사에 의한 근육긴장을 완화하여 수술후 환자가 심호흡과 기침을 잘 할 수 있게 하여 운동장애를 현저히 줄일 수 있으며 수술후의 폐기능 개선에도 좋은 결과를 나타낸다^{10,11)}. 그러나 시술이 불편하고 시간이 걸리며 장기간 계속되는 동통을 완화시키기에는 그 작용 시간이 짧아 충분한 기간의 진통을 위해서는 반복 투여하여야 하는 번거로움이 있다. 이를 보완하기 위하여 작용 시간이 긴 약제를 사용하거나¹¹⁾ 편하게 반복 투여할수있는 방법 등이 사용되나 충분한 시간동안 진통 효과를 지속하지 못하거나 도관이 잘려 남게 되는 등의 문제가 발생되기도 한다¹²⁾.

늑간신경 냉동차단요법은 늑간신경을 냉동마비 시키는 시간이 30초 내지 1분이면 충분하고 반복적인 시술이 필요없

고 술후 장기간의 진통 효과를 볼 수 있으며, 말초신경만을 차단함으로써 전신적인 영향이 거의 없고 3개월에서 24개월이 지난후에 신경 기능이 거의 정상적으로 회복된다고 보고 되어 있다¹³⁾. 그러나 아직 효과가 정립되지 않은 상태이며 더욱이 특별한 기구가 필요하다는 점에서 보편적으로 사용하기에는 애로가 있다.

경막외 신경차단법은 마취제나 마약성 진통제의 단독 혹은 병합투여로 이루어지며, 마약성 진통제의 국소 주사 방법에 비해 우수한 진통 효과가 있으며 술후 폐기능을 향상시키고 폐합병증을 줄이는데 매우 효과적이다¹⁴⁾. 진통시 운동신경 차단에 의한 호흡근육의 기능 저하로 FEV1, FVC 및 최대 호기 유량(peak expiratory flow)의 감소를 초래할 수 있으나 FEV1 : FVC비는 증가하고 기관지 수축은 완화된다¹⁵⁾. 또한 술후 catecholamine이나 cortisol의 혈중내 증가를 억제하여 혈액학적 안정성을 제공해 준다¹⁶⁾. 흔히 쓰이는 방법인 경막외 morphine의 성인 용량은 5mg(2-6mg)/일이며 척수 후각세포의 아편(opiate)수용체에 직접 작용하여 주입후 6-30분 지나서 진통 효과가 나타나서 4-36시간 지속된다. Bupivacaine의 성인 용량은 0.25-0.5%로 10-20mL (25-100mg)이며 주입후 4-17분부터 효과가 나타나서, 6-9 시간동안 운동신경의 마비없이 감각신경을 마비시킨다. 본 연구에서도 경막외 신경차단을 시행한 환자군이 통상적 진통제의 근주를 시행한 환자군에 비하여 통증과 운동장애가 감소하였으며 폐기능 회복도 우수하였다. 그러나 경막외 신경차단을 하기 위하여는 특별한 기구가 필요하고 마취제의 도움을 받아야 하며, 호흡억제, 저혈압, 부정맥, 뇨저류, 오심 및 두드러기 등이 생길 수 있으며 도관에 의한 피부 자극, 도관의 이탈, 경막 천자, 혈관내 약물 주입, 마취제에 의한 전척추 마취 등의 문제점도 있을 수 있다^{15,17)}.

1963년 Roc¹⁸⁾에 의해 소량의 마약성 진통제를 정주하는 것이 근주하는 것 보다 효과적이라는 보고 이후, 1979년 Church¹⁹⁾가 점적 조절기(drip regulator)를 이용하여 Meperidine을 0.3mg/kg/hr의 속도로 지속적 정주하여 좋은 효과를 보았으며, 그 이후로 마약성 및 비마약성 진통제의 지속적 정주요법이 광범위하게 사용되게 되었다. Fentanyl이나 Morphine 등의 마약성 진통제를 사용한 경우 구강건조, 어지러움, 오심, 구토, 뇨 저류 등의 부작용이 있을 수 있으나 경막외 신경차단을 시행한 경우 보다는 훨씬 경하고, 환자 자가조절요법(patient-controlled analgesia, PCA)으로 정맥내로 투여되는 약물의 용량을 조절하여 부작용 및 동통을 줄일 수 있으며 최근에는 Clonidine과 같은 약물의 병용투여로 더 좋은 효과를 볼 수 있다²⁰⁾. 또한 Nalbuphine(Nubain R) 등의 진통제를 사용하여 마약성 진통제와 비슷한 진통효과를 보면서 부작용은 줄일 수 있고 마약성 진통제의 관리와 처방에

서 환자에게 사용하기까지의 번거러움도 줄일 수 있다.

본 연구에서 진통제의 환자 자가 정주를 시행한 환자가 통상적 진통제의 근주를 시행한 환자군 보다 우수한 진통효과와 술후 폐기능 회복을 보였으며, 경막외 신경차단을 시행한 환자군과는 비슷한 효과를 관찰하였다. 특히 수술 직후에는 비록 통계적 유의성은 없었지만 경막외 신경차단을 시행한 환자군 보다 오히려 우수한 폐기능 회복을 보였다. 따라서 수술후 호흡기 계통의 합병증을 예방하기 위한 통증 조절시, 특수한 장비가 필요하거나 시술에 어려움이 많은 늑간신경의 국소마비나 냉동차단법 그리고 경막외 신경차단법 보다는 시술이 편하고 안전한 진통제의 정주요법이 더 효과적이라고 생각되며, 향후 약물 용량의 조절과 비마약성 진통제의 선택 및 혼합 병용 요법 등으로 부작용을 줄여서 더 좋은 효과를 볼 수 있도록 연구가 더 진행되어야 할 것이다.

결 론

개흉술후 마약성 진통제의 자가조절에 의한 지속적 정주요법의 진통효과를 관찰하기 위하여 후측방 개흉술을 시행받은 30명을 대상으로 통상적인 진통제를 근주한 군, 지속적 경막외 신경차단을 시행한 군, 마약성 진통제를 지속적 정주한 군을 비교하였다.

후측방 개흉술 및 늑골절제술을 시행받은 환자에게 마약성 진통제를 정주한 경우, 통상적인 진통제를 근주한 경우에 비하여 폐기능의 회복이 보다 용이하며 동통과 운동장애를 현저히 줄여줄 수 있고, 그 효과는 경막외 신경차단을 시행한 경우와 비교하여서 유의한 차이가 없었다.

참고문헌

1. Hendolin H. *The effect of thoracic epidural analgesia on respiratory function after cholecystectomy.* Acta Anaesthesiol Scand 1987 ; 31 :645-8
2. Diament ML, Palmer KNV. *Postoperative changes in gas tensions arterial blood and in ventilatory function.* Lancet 1966;2:180-7
3. Renee SH. *General principle of postoperative care.* In: Thomas WS. *General thoracic surgery.* 3rd ed.

Philadelphia : Lea & Febiger. 1989;319-24

4. Wallace PGM, Norris W. *The management of postoperative pain.* Br J Anaesth 1975;47:113-20
5. Alexander RI, Spence AA, Parikh RK, Stuart B. *The role of airway closure in postoperative hypoxemia.* Br J Anesth 1973;45:34-8
6. Don HF, Craig DB, Wahba WM, Couture JG. *The measurement of gas trapped in the lung at functional residual capacity and the effect of posture.* Anesth 1971;35:582-9
7. Neely WA, Robinson WJ, McMullan MH, Bobo WD, Meadows DL, Hardy JD. *Postoperative respiratory insufficiency; physiologic studies with therapeutic implications.* Ann Surg 1970;171:679-85
8. Woo SW, Berlin D, Hedley-whyte J. *Surfactant function and anesthetic agents.* J appl physiol 1967;26:571-7
9. Cundy JM. *Improved pain relief after thoracotomy.* Br Med J 1982;283:1185-8
10. Ronald TO, Lee AN, Spencer PW. *A technique for continuous intercostal nerve block analgesia following thoracotomy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:308-14
11. Bryant LR, Trinkle JK, Wood RE. *A technique for intercostal nerve block after thoracotomy.* Ann Thorac Surg 1971;11:338-45
12. Maiwand MO, Makey AR, Rees A. *Cryoanalgesia after thoracotomy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1986;92:291-5
13. Rigg JRA. *Pulmonary atelectasis after anesthesia. Pathophysiology and management.* Can Anesth Soc J 1981;28 : 305-11
14. 안상규, 김제영, 이만복, 남충희, 강규석, 이길노. 늑골절 환자에게서 지속적 경막외 신경차단에 의한 진통효과. 대흉외지 1996;29:293-7
15. Dawkins CJM. *An analysis of the complications of extradural and caudal block.* Br J Anesth 1960;45:589-92
16. Behar M, Olshwang D, Magors F, Dridson JT. *Epidural morphine in treatment of pain.* Lancet 1979;1:527-8
17. Grithiths DPG, Diamond AW, Camern JD. *Postoperative extradural anal gesia following thoracic surgery.* Br J Anesth 1975;47:48-55
18. Roe BB. *Are postoperative narcotics necessary?* Arch Surg 1963;87:912
19. Church JJ. *Continuous narcotic infusions for relief of postoperative pain.* Br Med J 1979;1:977-9
20. Bernard JM, Hommeril JL, Passuti M, Pinaud M. *Postoperative analgesia intravenous clonidine.* Anesthesiology 1991;75:577-82

=국문초록=

개흉술후 동통으로 발생할 수 있는 술후 합병증을 예방하고 동통을 경감시킬 수 있는 방법중의 하나인 마약성 진통제의 정주요법으로 술후 팔목할만한 진통효과를 보았다.

총 30명의 후측방 개흉술 및 늑골절제를 시행받은 환자를 대상으로 통상적인 진통제의 근주를 시행한 환자 10명을 I 군으로, 경막외 신경차단을 시행한 환자 10명을 II군으로 그리고 환자 자가조절에 의한 지속적 정주 요법을 시행한 환자 10명을 III군으로 구분하여 조사하였다.

연구 결과는 혈압, 심박수, 호흡수 및 동맥혈 가스 분석상 세 군간에 유의한 차이는 없었으나 II군과 III군이 I군보다 기침 및 심호흡을 현저하게 잘하였다. 술후 2시간 후의 일회호흡량(tidal volume)의 회복률은 I군이 $58.2 \pm 5.9\%$, II군이 $77.9 \pm 11.7\%$, III군이 $84.1 \pm 5.8\%$ 로, III군은 II군보다, II군은 I군보다 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 술후 2,8시간 후에 실시한 노력성 폐활량(forced vital capacity)의 회복률은 II군 및 III군은 비슷하였으나, 각각 I군보다는 통계학적으로 유의하게 호전되었다($p < 0.05$). 수술후의 통증은 II, III군이 I군에 비하여 현저하게 감소하였으며, 수술측 부위의 운동도 원활하였고, 진통제 투여량에서도 I군보다 감소 소견을 보였으며 수술후 회복도 보다 용이 하였다. 결론적으로 마약성 진통제의 지속적 정주요법은 술후 폐기능 회복과 동통 완화 효과가 우수하였으며, 경막외 신경차단법과 비슷한 결과를 보였으나 수술직후 2시간째의 폐기능 회복률에 있어서는 마약성 진통제의 정주요법이 경막외 신경차단법 보다 다소 효과가 좋았다.