용량과 폐쇄간격의 변화가 Meperidine을 이용한 IV-PCA에 미치는 영향

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실

김창성 · 최종호 · 심재용 · 유건희
이윤기 · 김동욱 · 박철주 · 김성년

- Abstract -

The Influence of Varying Dose and Lockout Interval on Patient-controlled Analgesia Using Meperidine

Chang Sung Kim, M.D., Jong Ho Choi, M.D., Jae Yong Shim, M.D.
Keon Hee Ryu, M.D., Yoon Ki Lee, M.D., Dong Wook Kim, M.D.
Cheol Joo Park, M.D. and Sung Nyeon Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea

Background: The lockout interval is a safe guard to prevent patients from taking additional dose before the full effect of the preceding dose. Therefore, it should correlate with the time-to-peak effect of the opioid selected. The time-to-peak effect of meperidine is known to be different from that of morphine and fentanyl. But there have been few reports about the influence of varying lockout interval on IV-PCA using meperidine. So we studied the influence of varying lockout interval with constant hourly maximum dose on IV-PCA using meperidine.

Methods: This study included sixty patients undergoing low abdominal surgery under general anesthesia. After administration of initial dose of meperidine (0.5 mg/kg) they were randomly assigned to three groups according to the lockout interval; Group 1 (6-min lockout interval, 0.2 mg/kg bolus dose), Group 2 (9-min lockout interval, 0.3 mg/kg bolus dose), Group 3 (12-min lockout interval, 0.4 mg/kg bolus dose). We examined NRS pain score, sedation score, satisfaction score, PCA measurements and the incidence of side effects during 24 hours.

Results: There were no significant differences in NRS pain score, sedation score, satisfaction score, the amount of meperidine consumed, injections/attempts ratio and the incidence of side effects among three groups. The numbers of injections and attempts were significantly higher in Group 1 than in Group 2 and Group 3 ($P < 0.05$).

Conclusions: The lockout intervals chosen for this study (6-min, 9-min, 12-min) do not influence pain, side effects, satisfaction and meperidine consumption in IV-PCA using meperidine when hourly maximum dose is constantly 2 mg/kg. (Korean J Anesthesiol 1998; 35: 531~537)

Key Words: Analgesia: patient-controlled; lockout interval. Analgesics: meperidine. Pain: postoperative.

논문접수일 : 1998년 5월 22일

책임저자 : 김창성, 서울시 서초구 반포동 505번지, 강남 성모병원 마취과학교실, 우편번호: 137-040

Tel: 590-1545 Fax: 537-1951

*본 논문은 가톨릭 중앙의료원 학술연구비로 이루어짐.

서 론

통증 자가조절법(patient-controlled analgesia, PCA)은 환자 스스로 진통제 투여량을 직접 조절함으로써 과용량 투여로 인한 부작용을 줄이면서도 효과적으로 통증을 조절할 수 있어서 근래에 널리 사용되는 통증조절법의 하나이다. 이러한 PCA는 투여되는 진통제의 약동학적 특성에 따라 PCA 기계 자체의 여러가지 설정인자(폐쇄간격, 일회주입용량, 시간당 주입가능최대용량, 지속적 기본주입량)를 적절하게 설정해 출때에 적은 부작용과 만족할만한 통증조절효과를 동시에 얻을 수 있다.

설정인자의 변화가 IV-PCA의 효과에 미치는 영향에 대해서 Ginsberg등은¹⁾ morphine 혹은 fentanyl을 사용하여 일회주입용량은 동일하게 하고 폐쇄간격만 변화시켰을 때 진통효과, 총소모량, 부작용 등에 유의한 차이가 없었다고 하였으며 Badner등은²⁾ morphine을 사용한 IV-PCA에서 시간당 최대용량은 동일하게 유지하고 일회주입용량과 폐쇄간격을 각각 다르게 정하여 준 세 군을 비교한 결과 진통효과, 24시간 총소모량, 부작용의 발생빈도 등에는 차이가 없었으나 폐쇄간격이 가장 짧았던 군에서 헛시도횟수(missed attempts)가 유의하게 증가하여 환자의 만족도가 떨어질 것으로 보고하였다.

폐쇄간격은 진통효과의 최대발현시간과 일치하게 설정하는 것이 바람직하므로 동일한 시간당 최대용량하에서도 폐쇄간격의 설정에 따라 혈중농도의 변화양상과 함께 PCA의 효과에도 영향을 줄 가능성이 있다. Meperidine의 최대효과발현시간은 morphine보다는 짧고 fentanyl보다는 길다고 알려져 있어³⁾ 폐쇄간격의 설정에 있어서도 차이가 있을 것으로 생각되나 meperidine을 사용한 IV-PCA시행시 폐쇄간격의 차이가 진통효과 및 부작용 등에 미치는 영향에 대해서는 거의 보고된 바 없었다.

따라서 저자들은 계획된 하복부수술환자에서 술 후 24시간 동안 meperidine을 사용하여 IV-PCA로 통증을 조절함에 있어 시간당 최대용량은 동일하게 하고 일회주입용량과 폐쇄간격에 따라 세 군으로 나누어 이에 따른 진통효과, 부작용, meperidine소모량, 시도횟수 및 주입횟수, 주입/시도비, 헛시도횟수, 환자의 만족도 등을 비교해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 7월부터 8월까지 가톨릭대학교 강남성모병원에서 하복부절개술을 통한 부인과 수술을 받는 미국마취과학회 전신상태 분류상 I 및 II에 해당하는 환자 60명을 대상으로 하여 무작위로 각각 20명씩 3군으로 나누어 연구하였다. 약물남용의 과거력이 있거나, 노인, 수면중무호흡증후군, 폐질환, 정신질환 및 기타 PCA에 적당하지 않은 환자 등은 연구에서 제외하였다.

본 연구를 위하여 수술 전 환자방문을 통해 PCA의 사용 방법과 발생 가능한 부작용에 대하여 자세한 설명을 하였으며 이에 대한 환자의 동의를 구하였다. 모든 환자는 수술전투약을 하지 않았고 thiopental sodium과 succinylcholine chloride를 정주한 후 기관내삽관을 시행하였다. 마취유지는 enflurane-N₂O-O₂로 하였으며 근이완을 위해서 pancuronium을 정주하였고 수술중에는 다른 진통제나 진정제의 사용을 금하였다.

수술종료 후 환자들을 회복실로 이송하여 의식이 회복되고 통증을 호소할 때 모든 환자에게 meperidine(염산 페치딘, 하나) 초회량(0.5 mg/kg)을 정주한 후 무작위로 3군으로 나누어 정맥로를 통해 PCA(AP II INFUSION PUMP, Baxter Healthcare Corporation, USA)를 시작하였다. 각 군의 폐쇄간격과 일회주입용량은 1군(6분, 0.2 mg/kg), 2군(9분, 0.3 mg/kg), 3군(12분, 0.4 mg/kg)으로 설정하였다. 세 군 모두에서 시간당 주입가능최대용량은 2 mg/kg로 일정하게 하였으며 지속적 기본주입량(basal infusion)은 설정하지 않았다.

1) 통증평가

초회량투여 전, PCA 시작후 1시간, 2시간, 6시간, 24시간에 통증정도를 0점(무통)에서 10점(극심한 통증)까지의 수치등급(numerical rating scale, NRS)으로 평가하였다.

2) 부작용평가

구역질, 어지러움증, 가려움증, 두드러기, 졸림증의 발현여부를 조사하였고 필요한 경우 metoclopramide 10 mg, Pheniramine Maleate 45.5 mg을 정주하도

록 하였다. PCA사용중 호흡수가 분당 8회 이하로 떨어지는 경우에는 PCA기계를 제거하고 naloxone 0.2 mg을 정주한 후 2 mg을 5% 포도당 500 ml에 혼합하여 15 gtt/min의 속도로 점적투여하도록 하였다.

3) PCA 측정치

PCA기계에 부착된 컴퓨터를 이용하여 각 시기별(0~1시간, 1~2시간, 2~6시간, 6~24시간) 시간당 meperidine소모량(hourly consumption), 24시간 동안의 총소모량(total consumption), 시도횟수(attempts), 주입 횟수(injections), 헛시도횟수(missed attempts), 주입/시도비(injections/attempts ratio)를 조사하여 군간 비교하였고 시기별(0~6시간, 6~24시간) 주입/시도비를 조사하여 군간 및 군내 비교하였다.

4) 환자의 만족도

PCA시작 24시간에는 PCA중 가장 힘들었던 시기, 힘들었던 이유, 수면에 대한 만족도, 진통효과에 대한 만족도, 차후 재이용의사에 관한 내용을 설문지를 이용하여 조사하였다.

5) 통계학적 검정

군간의 연령, 체중, 신장, meperidine소모량, 시도 횟수, 주입횟수, 주입/시도비, 헛시도횟수의 비교는 unpaired t-test, 수치등급에 의한 통중점수의 비교는 repeat measured ANOVA, 주입/시도비의 군내 비교는 paired t-test, 부작용 및 만족도의 비교는 chi-square test로 하여 p-value 0.05미만을 의미있다고 보았다.

결 과

대상 환자의 연령, 체중, 신장은 각 군간에 차이가 없었다(Table 1).

1) 통증 및 진정 점수

NRS를 이용한 통증평가에서 초회투여 전에는 8 이상으로 높았으나 PCA시작 1시간 경과 후부터 6이하로 감소하여 세 군 모두에서 초회투여 전에 비해 유의한 통증감소를 보였다. 그러나 각 군간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Fig. 1).

2) 부작용

대상환자 전체의 56.7%인 34명에서 구역질울 호

Table 1. Demographic Data(mean $\pm$ SD)

Group	Age(yrs)	Weight(kg)	Height(cm)
1	39.7 $\pm$ 5.9	57.3 $\pm$ 7.0	158.3 $\pm$ 4.1
2	43.9 $\pm$ 8.3	58.3 $\pm$ 8.7	157.8 $\pm$ 5.6
3	43.5 $\pm$ 7.0	55.8 $\pm$ 5.3	156.9 $\pm$ 3.4

There was no significant difference among the three groups. Group 1: bolus dose 0.2 mg/kg, lockout interval 6 minute, Group 2: bolus dose 0.3 mg/kg, lockout interval 9 minute, Group 3: bolus dose 0.4 mg/kg, lockout interval 12 minute

Fig. 1. Numerical rating scale(NRS) as a function of time following PCA initiation. Values are means $\pm$ SEM. There were no significant differences among three groups. Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

소하였으며 이중 16명은 metoclopramide의 투여를 필요로 하였다. 어지러움증은 전체의 50%인 30명에서 호소하였으나 가려움증은 1명에서만 발생하였고 두드러기와 호흡억제를 보인 환자는 없었다. 또한 전체 환자의 82%인 49명에서 졸리움증이 나타났다. 각 부작용의 발생빈도에 있어서 군간 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 2).

3) PCA 측정치

24시간 동안의 총시도횟수는 1군이 가장 높고 3군이 가장 낮게 나왔으나 1군과 3군간에만 유의한 차이가 있었으며 총주입횟수는 1군이 2군 및 3군에 비해 유의하게 높게 나왔으나 2군과 3군간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 24시간 동안의 헛시도횟수는 3군에서 1군 및 2군에 비하여 적게 나왔으나 통

Table 2. The Side Effects(number of patients)

		Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)	Total (n=60)
Nausea	Mild	7	6	5	18
	Severe	4	5	7	16
Dizziness	Mild	13	9	8	30
	Severe	0	0	0	0
Itching	Mild	0	0	1	1
	Severe	0	0	0	0
Urticaria	Mild	0	0	0	0
	Severe	0	0	0	0
Sedation	Mild	12	17	16	45
	Severe	3	0	1	4

There was no significant difference among the three groups. Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

Fig. 2. The total number of injections, attempts and missed attempts. Values are means $\pm$ SEM. There was a significant difference in the total number of attempts between group 1 and group 3 (* $P < 0.01$). There was a significant difference in the total number of injections between group 1 and group 2 (* $P < 0.001$). There was a significant difference in the total number of injections between group 1 and group 3 (+ $P < 0.001$). There were no significant differences in the total number of missed attempts among three groups. Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

계적 유의성은 없었다(Fig. 2). 시기별 주입/시도비는 세군 모두에서 0~6시간대가 6~24시간대에 비해 유의하게 낮게 나왔으며 각 군간 유의한 차이는 없었다(Fig. 3). 그러나 각 시기별 시간당소모량과 24시간 동안의 총소모량에는 군간 유의한 차이가 없었다(Table 3).

Fig. 3. Changes of injections/attempts ratios between two periods(0~6 hour vs 6~24 hour). Values are means $\pm$ SEM. There were no significant differences in the injections/attempts ratios among three groups. There were significant differences in the injections/attempts ratios between two periods of all groups(group 1; * $P < 0.001$, group 2; * $P < 0.005$, group 3; + $P < 0.001$). Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

4) 환자의 만족도

전체 환자의 59.3%인 35명이 수술후 가장 힘들었던 시기로 회복실을 꼽았고 그 다음으로 16명이 수술 당일 밤이었다고 답했다. 힘들었던 이유로는 통증(67%), 구역질(22%), 불안감(5%) 순이었다. 이에 대한 각 군간 유의한 차이는 없었다. 수술 당일 밤 수면에 대한 만족도는 1군에서 폭 잤다고 응답한 환자가 25%로 전체 43.3%에 비하여 낮았으나 통계적인 유의성은 없었다. 진통효과에 대하여서는 98%에서 대체적인 만족도를 나타냈으며 87%에서 차후 재이용의사를 밝혔다. 이에 대한 군간의 차이 또한 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

고 찰

현재 수술후 급성 통증의 조절은 고전적인 진통제의 근주나 경막의 진통, 또는 IV-PCA를 통하여 주로 이루어지고 있다. 이중 IV-PCA를 이용한 통증 조절은 비침습적이면서 합병증의 위험이 적고, 환자 자신이 통증관리에 참여하여 필요한 만큼 약제를 조절 투여함으로써 진통효과와 만족도를 극대화할 수 있는 장점이 있기 때문에 널리 이용되고 있다. 저자들의 연구에서도 환자의 98%가 진통효과에 대체적

Table 3. Amount of Meperidine Consumed(mean $\pm$ SD)

Group	Meperidine Consumed(mg) hourly				Total
	0~1 hr	1~2 hr	2~6 hr	6~24 hr	
1	57.7 $\pm$ 22.0	35.0 $\pm$ 20.7	23.7 $\pm$ 14.5	8.3 $\pm$ 4.9	336.8 $\pm$ 128.7
2	57.7 $\pm$ 23.5	43.4 $\pm$ 23.3	23.5 $\pm$ 15.0	7.8 $\pm$ 4.0	334.5 $\pm$ 115.4
3	60.2 $\pm$ 18.8	44.4 $\pm$ 18.2	21.1 $\pm$ 12.1	8.7 $\pm$ 5.1	345.6 $\pm$ 124.0

There was no significant difference among the three groups in the amount of meperidine consumed. Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

Table 4. Satisfaction(number of patients)

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)	Group 3 (n=20)	Total (n=60)
Analgesia				
Very good	5	10	11	26
Good	12	6	7	25
Moderate	3	3	2	8
Poor	0	1	0	1
Sleep				
Very good	8	11	11	30
Good	11	9	9	29
Moderate	1	0	0	1
Poor	0	0	0	0

There was no significant difference among the three groups. Group 1, 2 and 3 are same as shown in Table 1.

으로 만족하였으며 87%에서 차후 재이용의사를 가지고 있음을 확인할 수 있었다.

임상에서 PCA를 이용하여 보다 효과적이고 안전한 진통효과를 얻기 위해서는 사용되는 진통제의 특성을 정확히 이해하고 PCA 기계 자체의 설정인자, 즉 일회주입용량, 폐쇄간격, 시간당 주입가능최대용량, 지속적 기본주입량 등을 환자의 나이, 전신상태, 약제의 종류 등에 따라 적절하게 설정해 주어야 한다.

일회주입용량이 너무 크게 설정될 경우 혈중농도의 과도한 상승으로 부작용이 발생할 수 있으며 너무 적게 설정될 경우 부적절한 진통효과로 환자의 만족도를 저하시킬 수 있다. Owen등은⁴⁾ morphine을 사용한 IV-PCA에서 폐쇄간격을 5분으로 동일하게 한 채 일회주입용량에 따라 3군으로 나누어 비교하

였는데 1 mg이 2 mg보다는 호흡억제의 발생빈도는 낮으면서 진통효과에는 차이가 없었고 0.5 mg보다는 부작용은 차이가 없으면서 진통효과는 좋았다고 하였고 De Kock 및 Scholtes도⁵⁾ morphine으로 IV-PCA를 시행한 환자에서 일회주입용량이 너무 크면 추가적인 진통효과의 증가 없이 소모량만 증가하므로 1 mg이 가장 적절하다고 하였다. 또한 Doyle등은⁶⁾ 소아환자를 대상으로 morphine을 사용한 IV-PCA에서 지속성 기본주입량을 4 μ g/kg/hr로 하고 폐쇄간격을 5분으로 고정한 채 일회주입용량을 각각 10 μ g/kg, 20 μ g/kg으로 설정한 두 군을 비교한 결과 휴식시 통증, 부작용 발생빈도에는 유의한 차이가 없었으나 20 μ g/kg 군에서 운동시 통증이 유의하게 낮았고 morphine의 소모량은 유의하게 높았다고 하였다.

임상적으로 morphine, meperidine의 경우 일회주입용량은 각각 1~3 mg, 10~30 mg이 추천되고 있으나⁷⁾ 이것은 폐쇄간격과 연계되어 결정되어야 하며 실제로 폐쇄간격을 5분으로 정한 경우 임상적으로 추천되는 일회주입용량의 범위 내에서도 진통효과, 부작용의 빈도에 있어 차이를 나타낼 수 있다.^{4~6)} 그러므로 부작용은 최소화하면서 효과적인 통증억제를 하기 위해서는 적절한 일회주입용량의 설정이 중요할 것으로 생각된다.

본 실험에서는 폐쇄간격이 6분인 경우 meperidine의 일회주입용량을 0.2 mg/kg로 설정하고 폐쇄간격이 연장됨에 따라 같은 비율로 일회주입용량을 증가시켰는데 이것은 진통효과의 강도에 있어서 meperidine의 10배로 알려진 morphine의 경우 폐쇄간격을 5분으로 할 때 일회주입용량으로 1 mg이 가장 적절하다고 한 보고를^{4,5)} 참고로 하여 결정하였다.

폐쇄간격은 약제의 과량투여로 인한 부작용을 예방하는 안전장치로서 '진통효과의 최대발현시간'과 일치하게 정하여 주는 것이 이상적이다.⁸⁾ 진통효과의 최대발현시간은 약제의 지질친화성과 연관이 있는데 지질친화성이 강할수록 혈액뇌장벽의 투과가 용이하며 신속하게 중추신경계에 도달하여 진통효과를 나타낸다. Scott등은⁸⁾ 지질친화성이 강한 fentanyl의 최대발현시간을 3.6분으로 보고하였고 morphine의 경우에는 20분 정도로 알려져 있다.^{9,10)} Meperidine의 최대발현시간은 fentanyl보다는 느리고 morphine보다는 빠르다고 한다.³⁾ 임상적으로 폐쇄간격은 morphine과 meperidine의 경우 5~15분, fentanyl은 3~10분으로 추천되고 있으나⁷⁾ 본 실험에서는 meperidine의 최대발현시간이 fentanyl과 morphine의 사이에 있음을 감안하여 폐쇄간격을 각각 6분, 9분, 12분으로 설정하였다.

Ginsberg등은¹⁾ morphine 혹은 fentanyl을 사용하여 일회주입용량은 일정하게 한 채(morphine 0.02 mg/kg, fentanyl 0.2 µg/kg) 폐쇄간격만 변화시켰을 때(morphine 7분 : 11분, fentanyl 5분 : 8분) 약제의 총소모량, 진통효과, 시도횟수, 주입횟수, 주입/시도비, 부작용 등에 유의한 차이가 없었다고 하였으며 위와 같이 폐쇄간격의 차이가 PCA의 효과에 영향을 미치지 않은 이유에 대해 fentanyl의 경우 진통효과의 최대발현시간이 3.6분으로 알려져 있으나 PCA기체 자체의 설정가능범위의 한계로 인해 적절한 폐쇄간격으로 설정될 수 없었기 때문이고 morphine의 경우에는 설정된 2가지 폐쇄간격이 너무 짧았기 때문일 것이라고 하였다.

반면 Badner등은²⁾ morphine을 사용한 IV-PCA에서 시간당 주입가능최대용량을 10 mg으로 일정하게 유지한 채 일회주입용량과 폐쇄간격을 각각 1 mg-6분, 1.5 mg-9분, 2 mg-12분으로 정하여 준 세 군을 비교한 결과 진통효과, 24시간 총소모량, 부작용의 발생 빈도 등에는 차이가 없었으나 헛시도횟수가 1 mg-6분인 경우 유의하게 많게 나와 환자의 만족도가 떨어지는 것으로 추정된다고 보고하였다. Badner등의²⁾ 보고는 morphine과 meperidine의 진통효과에 대한 강도를 고려해 볼 때 저자들의 실험과 유사한 일회주입용량의 설정이었다고 생각할 수 있으나 폐쇄간격은 morphine의 최대발현시간에 비해 너무 짧게 설정되어 폐쇄간격의 영향을 충분히 평가하기 어려웠다

고 생각된다. 또한 Gambling등은¹¹⁾ bupivacaine과 fentanyl을 병용한 경막의 차단에 의한 PCA에서 시간당 주입가능최대용량을 일정하게 유지한 채 일회주입용량과 폐쇄간격을 변화시켜 비교한 결과 진통효과와 만족도에 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 실험에서도 시간당 주입가능최대용량을 일정하게 유지하였을 때 폐쇄간격과 일회주입용량의 변화는 PCA의 효과 및 만족도에 유의한 차이가 없었다.

주입/시도비는 약제의 최대효과발현시간과 밀접한 관련이 있어서 짧고 신뢰성 있는 최대효과발현시간을 가지는 약제일수록 1에 가까워진다. Badner등은²⁾ morphine을 이용한 IV-PCA에서 24시간 동안의 총주입/시도비가 0.4~0.5라고 하였고 Sinatra등은³⁾ 제왕절개술을 시행 받는 환자를 대상으로 시행한 IV-PCA에서 morphine의 경우는 0.69, meperidine의 경우는 0.86으로 보고하였다. Ginsberg등은¹⁾ morphine과 fentanyl에서 6시간 간격의 4시기로 나누어 주입/시도비를 계산하였는데 fentanyl의 경우 전 시기에 걸쳐 차이가 없이 0.6~0.7이었으나 morphine의 경우 0~6시간대에는 0.45로 fentanyl에 비해 현저히 낮았다가 19~24시간대에는 0.7이상으로 증가하였다고 하였다. 저자들의 실험에서도 6~24시간대에 주입/시도비가 세 군 모두에서 유의하게 증가하였는데 이것은 점차 시간이 흐르면서 효과적인 진통에 적절한 혈중농도로 안정되어 가면서 요구량이 줄어들고 시도버튼을 누르는 간격도 멀어져 갔기 때문으로 생각된다. 각 군간의 비교에서 주입/시도비는 1군이 2군 및 3군보다 높게 나왔으나 통계적인 유의성은 확인할 수 없었다. 이것은 Ginsberg등의¹⁾ 보고와 같이 각 군간 설정된 폐쇄간격의 차이가 충분히 크지 않았기 때문으로 생각된다.

헛시도횟수는 폐쇄간격으로 인해 실제로는 주입되지 못한 시도횟수로서 Badner등은²⁾ 시간당 주입가능최대용량을 일정하게 유지한 채 일회주입용량과 폐쇄간격을 변화시킨 세 군을 비교한 결과 폐쇄간격이 가장 짧았던 6분 군에서 헛시도횟수가 유의하게 증가하여 9분 및 12분 군에 비해 환자의 만족도가 떨어지는 것으로 추정된다고 보고하였다. 그러나 시간당 주입가능최대용량이 일정한 경우 폐쇄간격이 짧은 군일수록 일회주입용량이 적어서 환자의 시도횟수 및 주입횟수의 절대치가 증가하므로 단순히 헛시도횟수의 절대치의 증감이 환자의 만족도를

나타낼 수 있을 것이라고는 생각되지 않는다. 저자들의 실험에서도 총시도횟수 및 총주입횟수에 있어서 1군이 3군보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 또한 통계적으로 유의성을 확인할 수는 없었으나 폐쇄간격이 가장 긴 3군에서 1군 및 2군에 비하여 헛시도횟수가 낮게 나타났다. 그러나 진통효과 및 수면에 대한 만족도는 각 군간 유의한 차이가 없었다.

PCA시행에 따른 약제의 부작용에 있어서 meperidine은 morphine에 비해 구역질의 발생빈도는 유사하나 가려움증의 발생빈도는 현저히 적은 것으로 알려져있다.^{10,12-14)} 저자들의 실험에서도 구역질은 56.7%, 어지러움증은 50%에서 호소하였으나 가려움증은 1명에서만 호소하였고 두드러기와 호흡억제를 보인 환자는 없었다.

결론적으로 하복부수술 후 통증조절을 위해 meperidine을 사용하여 IV-PCA를 시행함에 있어서 시간당 최대용량을 2 mg/kg로 고정한 채 폐쇄간격을 1군, 2군, 3군으로 나누어 각각 6분, 9분, 12분으로 설정하여 준 경우 각 군간에 통증점수, 진정점수, meperidine의 총소모량, 주입/시도비, 부작용의 발생빈도 등에 유의한 차이가 나타나지 않았으며 진통 및 수면에 대한 환자의 만족도도 유의한 차이 없이 좋았다. 따라서 meperidine을 사용한 IV-PCA에서 시간당 최대용량이 2 mg/kg인 경우 6분, 9분, 12분의 폐쇄간격은 모두 적절한 설정으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Ginsberg B, Gil KM, Muir M, Sullivan F, Williams DA, Glass PSA: The influence of lockout intervals and drug selection on patient-controlled analgesia following gynecological surgery. *Pain* 1995; 62: 95-100.
- Badner NH, Doyle JA, Smith MH, Herrick IA: Effect of varying intravenous patient-controlled analgesia dose and lockout interval while maintaining a constant hourly maximum dose. *J Clin Anesth* 1996; 8: 382-5.
- Sinatra RS, Lodge K, Sibert K, Chung KS, Chung JH, Parker A, et al: A comparison of morphine, meperidine and oxymorphone as utilized in patient-controlled analgesia following cesarean delivery. *Anesthesiology* 1989; 70: 585-90.
- Owen H, Plummer JL, Armstrong I, Mather LE, Cousins MJ: Variables of patient-controlled analgesia. 1. Bolus size. *Anaesthesia* 1989; 44: 7-10.
- De Kock M, Scholtes JL: Postoperative P.C.A. in abdominal surgery. Analysis of 200 consecutive patients. *Acta Anaesthesiologica Belgica* 1991; 42: 85-91.
- Doyle E, Mottart KJ, Marshall C, Morton NS: Comparison of different bolus doses of morphine for patient-controlled analgesia in children. *Br J Anaesth* 1994; 72: 160-3.
- Longnecker DE, Murphy FL: Introduction to anesthesia. 9th ed. Philadelphia, W.B. Saunders. 1997, pp 458.
- Scott JC, Cooke JE, Stanski DR: Electroencephalographic quantification of opioid effect. Comparative pharmacodynamics of fentanyl and sufentanil. *Anesthesiology* 1991; 74: 34-42.
- Stoelting RE: Pharmacology and physiology in anesthetic practice. 2nd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott. 1991, pp 70-101.
- Hamunen K: Ventilatory effects of morphine, pethidine and methadone in children. *Br J Anaesth* 1993; 70: 414-8.
- Gambling DR, Huber CJ, Berkowitz J, Howell P, Swenerton JE, Ross PL, et al: Patient-controlled epidural analgesia in labour: varying bolus dose and lockout interval. *Can J Anaesth* 1993; 40: 211-7.
- Woodhouse A, Hobbes AF, Mather LE, Gibson M: A comparison of morphine, pethidine and fentanyl in the postsurgical patient-controlled analgesia environment. *Pain* 1996; 64: 115-21.
- 이병호, 이철우, 김창재, 정미영, 박동숙, 채준석: 제왕절개술후 통증조절을 위해 PCA를 이용한 morphine과 meperidine의 제통효과 비교. *대한통증학회지* 1996; 9: 166-71.
- McKenzie R, Rudy T, Ponter-Hamill M: Side effects of morphine patient-controlled analgesia and meperidine patient-controlled analgesia. *J Am Assoc Nurse Anesthetists* 1992; 60: 282-6.