

국내 중환자실에서 72시간 이상 인공호흡기 치료를 받는 환자들의 진정제, 진통제 및 근이완제 사용 실태에 대한 전향적 다 기관 공동 조사연구

울산대학교 의과대학 호흡기내과학교실, *응급의학교실

장항제 · 나승원 · 오범진* · 임채만 · 고윤석 · 홍상범 · 호흡부전연구회

Multicenter Prospective Observational Study about the Usage Patterns of Sedatives, Analgesics and Neuromuscular Blocking Agents in the Patients Requiring More Than 72 Hours Mechanical Ventilation in Intensive Care Units of Korea

Hang Jea Jang, M.D., Seung Won Ra, M.D., Bum Jin Oh, M.D.*, Chae-Man Lim, M.D.,
Younsuck Koh, M.D., Sang-Bum Hong, M.D. and Korean Study Group on Respiratory Failure (KOSREF)

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, *Department of Emergency Medicine,
University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Background: To investigate the usage patterns of sedatives, analgesics and neuromuscular blocking agents (NMBAs) in patients requiring mechanical ventilation more than 72 hours in intensive care units (ICUs) of Korea.

Methods: A total of 536 patients continuing mechanical ventilation more than 72 hours had been enrolled among the twenty-one ICUs of Korea from May 2003 to July 2003. Data about mechanical ventilation, the use of sedatives, analgesics, and NMBAs were prospectively collected for four weeks. We analyzed the patterns of using these drugs and effects on outcomes.

Results: More than half of the patients (50.4%) received sedative drug alone. Most commonly used sedatives and analgesics were midazolam and morphine. NMBAs were administered in 41% of the patients. Volume controlled ventilation mode was associated with more frequent use of NMBAs. There were no significant differences in outcome variables among the usage patterns of sedatives, analgesics and NMBAs.

Conclusions: Our investigation shows that analgesics were much less frequently used in the intensive care units of Korea compared with the use of sedatives. And the use of NMBAs were quite a common.

Key Words: analgesics, intensive care unit, neuromuscular blocking agents, sedatives.

서 론

중환자들에게 흔히 요구되는 침습적 감시장치나 인공환기 보조는 불안, 초조, 통증 등을 유발할 수 있다. 일상적인 중환자실의 시술조차 생존한 환자들로부터 고통스런 기억으로 회상된다고 보고되고 있다.^{1,2)} 그래서 적절한 진정제와 진통제의 사용은 필수적인 요소이며, 더 나아가 환자 안전과 인권의 문제이기도 하다. 통증은 내인성 교감신경계의 항진, 수면박탈, 불안, 섬망 등의 여러 가지 부작용과 관련

되어 있으며³⁾ 적절한 통증 조절은 이러한 부작용들은 완화시킬 수 있다.⁴⁾ 하지만 인공호흡기 치료 중 흔히 사용되는 진정, 진통제는 치료자마다 다르며 잘못된 사용은 환자의 임상 경과를 악화시킬 수도 있다. 과도한 진정은 환자의 인공환기 이탈을 지연시키고 신경학적 상태와 신체검사를 통한 징후 발견을 지연시키는 결과를 가져올 수도 있다. 근이완제 역시 중환자실에서 진정제와 진통제만으로 적절한 인공환기를 유지할 수 없을 때에 흔히 투여되는 약제로 드물게는 뇌압상승의 조절, 과상풍과 연관된 근육 강축의 조절, 산소 소모량을 줄이기 위한 목적으로도 사용된다.⁵⁾ 중환자에서 장기간 투여할 경우에는 중단 후에도 근력의 회복이 지연되고 급성 근육병증까지도 유발할 수 있어 사용에 주의가 요한다.^{6,7)} 외국의 경우 자국 사용 실태에 대한 자료를 가지고 진정제와 진통제 및 근이완제 사용에 대한 지침을

논문접수일 : 2009년 10월 30일, 승인일 : 2009년 11월 29일
책임저자 : 홍상범, 서울시 송파구 풍납동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과
우편번호: 138-736
Tel: 02-3010-3130, Fax: 02-3010-4709
E-mail: sbhong@amc.seoul.kr

제안하고 있으며,^{8,9)} 이들 약제의 사용이 기계 환기 기간, 이탈 기간, 중환자실 재원 기간 및 사망률에도 영향을 미친다고 보고하였다.¹⁰⁾ 국내의 경우는 지침은 있으나¹¹⁾ 사용실태에 대한 자료가 아직 미비한 상태이다. 본 연구는 국내 21개 병원들의 중환자실에서 72시간 이상 인공호흡기 치료를 받는 환자들에 대한 4주간의 전향적 실태조사 자료를 이용해 진정제와 진통제 및 근이완제의 사용에 대한 전반적 사용 실태를 조사하고자 시행되었다. 또한 환자들의 특성, 인공호흡기 설정 관련 변수들, 중환자실 치료 성적 등과 관련이 있는지, 약제들의 사용 양상이 기계환기 종류별, 원인 질환, 병원 별로 차이가 있는지 분석하였다.

대상 및 방법

1) 대상 환자

2003년 5월 1일부터 7월 31일까지 3개월 동안 호흡부전 연구회 회원 병원들에서 72시간 이상 기계환기를 받은 18세 이상의 환자들을 대상으로 연구에 등록시켰다. 전국 21개 병원에서 총 536명의 환자가 이 연구에 포함되었다.

2) 방법

본 연구는 2003년 호흡부전연구회 주관으로 시행한 ‘국내 중환자실에서 72시간 이상 인공호흡기치료를 받는 환자들에 대한 전향적 실태조사’ 자료를 이용하여 분석하였다. 참여한 각 병원에서 연구 기간 동안 72시간 이상 인공환기를 지속하는 환자들을 선별하였고 해당 환자를 등록시키고 4주간 전향적으로 추적 관찰하였다. 대상 환자들의 인구학적 자료를 기록하고 입원 당시 APACHE II 점수를 계산하였다. 인공환기 적응증과 인공환기 기간, 중환자실 체류 기간, 인공환기이탈에 관한 변수, 28일째 사망 여부를 기록하였고 인공호흡기 설정에 관련된 변수들과 진정제, 진통제, 근이완제 사용에 대한 자료를 기록하였다. 각 병원에서 수집된

자료를 모아 진정제와 진통제 사용방식과 근이완제 사용 유무에 따라 분석하였다. 통계학적 분석은 SPSS 프로그램 (SPSS 12.0K for Window, SPSS Inc., USA)을 이용하였다. 연속변수는 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였고 양 구간에는 독립표본 t 검정을, 세 군 이상인 경우에는 분산분석(ANOVA)을 이용하였다. 명목변수는 카이제곱 검정과 피셔의 정확확률 검정법을 이용하여 분석하였다.

결 과

1) 연구 대상자들의 기초 자료 특성

총 536명 중 남자가 362명(67.5%)이었고 평균 나이는 62.9 ± 15.8세였다. 평균 APACHE II 점수는 22.2 ± 8.3이고 평균 중환자실 체류 기간과 기계환기 기간은 각각 12.9 ± 7.5, 10.9 ± 7.0일이었다. 연구대상 환자들의 기계환기 적응증으로는 급성호흡부전이 379명(70.7%)으로 가장 많았고 만성호흡부전의 급성악화 61명(11.4%), 혼수 50명(9.3%), 신경근질환 29명(5.4%) 순이었다. 기저질환으로 악성종양이 85명(15.9%), 만성 폐질환 70명(13.1%)이 포함되었다. 대상 환자들 중 102명(19%)에서 급성호흡곤란증후군(ARDS)을 동반하였다.

2) 진정제와 진통제 사용 특성과 근이완제 사용 유무에 따른 각 군 간의 분석

전체 환자를 진통제와 진정제 투여 방식에 따라 네 군으로 나누어 분석하였다. 진정제 단독투여 군, 진통제와 진정제 병합투여 군, 진통제만 투여한 군, 그리고 진정제 또는 진통제 투여 여부가 기록되지 않은 군으로 분류했을 때 나이, 성별, APACHE II 점수, 중환자실 체류 기간, 기계환기 기간에는 차이가 없었으나 진정제와 진통제를 동시 병용 투여한 군에서 인공환기 72시간 경과 시점의 호기말양압, 고평부압(plateau pressure)이 다른 군에 비해 유의하게 높았

Table 1. Comparison of Demographic Characteristics, Ventilator Parameters after 72 Hours Mechanical Ventilation, and Outcome Variables according to the Patterns of Using Sedatives and Analgesics

	Sedatives only (n = 270)	Sedatives + analgesics (n = 119)	Analgesics only (n = 27)	Not checked (n = 120)	p value
Age, year	63.4 ± 15.5	61.6 ± 15.2	62.0 ± 17.5	62.7 ± 17.7	0.77
Sex, male/female	179/91	88/31	15/12	80/40	0.23
APACHE II* score	22.4 ± 8.0	22.5 ± 8.9	23.4 ± 7.5	21.1 ± 8.5	0.43
72 hr Tidal volume, ml	467 ± 106	451 ± 88	472 ± 88	466 ± 103	0.48
72 hr PEEP [†] , cmH ₂ O	5.6 ± 3.9	7.9 ± 4.4	5.9 ± 3.1	4.4 ± 2.9	<0.001
72 hr plateau pressure, cmH ₂ O	23.0 ± 8.8	25.2 ± 7.2	23.5 ± 7.2	19.6 ± 7.2	0.03
FiO ₂ , %	61.0 ± 23.2	59.2 ± 21.5	49.4 ± 21.5	45.8 ± 19.0	<0.001
ICU stay, day	13.3 ± 7.6	12.4 ± 7.2	12.4 ± 9.4	12.8 ± 7.1	0.76
Duration of weaning, day	3.9 ± 4.9	4.4 ± 6.3	5.5 ± 7.8	3.2 ± 3.8	0.45
Duration of MV [‡] , day	11.2 ± 7.1	10.6 ± 6.7	12.5 ± 8.9	9.7 ± 6.5	0.21

*APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; [†]PEEP: positive end expiratory pressure; [‡]MV: mechanical ventilation.

Table 2. The Usage Patterns of Sedatives and Analgesics

	Drugs	n (%)	n (%)
Sedatives only	Midazolam	193 (36.2)	
	Lorazepam	35 (6.5)	
	Lorazepam + midazolam	30 (5.6)	
	Diazepam	5 (0.9)	270 (50.4)
	Lorazepam + diazepam + midazolam	4 (0.7)	
	Diazepam + midazolam	3 (0.6)	
Analgesics only	Morphine	20 (3.8)	
	Fentanyl	7 (1.3)	27 (5)
Sedatives + analgesics	Midazolam + morphine	54 (10.1)	
	Midazolam + fentanyl	22 (3.9)	
	Lorazepam + ketamin	11 (2.1)	
	Lorazepam + morphine	10 (1.9)	
	Midazolam + ketamine	9 (1.7)	
	Midazolam + morphine + ketamine	4 (0.7)	
	Midazolam + others	3 (0.6)	119 (22.2)
	Lorazepam + midazolam + morphine	2 (0.4)	
	Lorazepam + fentanyl	1 (0.2)	
	Lorazepam + morphine + ketamine	1 (0.2)	
	Midazolam + ketamine + fentanyl	1 (0.2)	
	Midazolam + morphine + meperidine	1 (0.2)	
Not checked		120 (22.4)	120 (22.4)
Total		536 (100)	536 (100)

Table 3. Usage Patterns of Sedatives and Analgesics in Relation to Different Causes of Respiratory Failure

Cause of respiratory failure	Sedatives only n (%)	Sedatives + analgesics n (%)	Analgesics only n (%)	Not checked n (%)
Acute respiratory failure (n = 379)	190 (50.4)	102 (26.9)	22 (5.8)	64 (16.9)
CRF* with acute exacerbation (n = 61)	37 (60.7)	10 (16.4)	1 (1.6)	13 (21.3)
Coma (n = 50)	23 (46)	5 (10)	2 (4)	20 (40)
Neuromuscular disease (n = 29)	17 (58.6)	2 (6.9)	2 (6.9)	8 (27.6)
Total	268 (51.6)	119 (22.9)	27 (5.2)	105 (20.2)

*CRF: chronic respiratory failure; p value <0.001.

다(Table 1).

Table 2에 제시한 것처럼 각 군에서 흔히 투여된 약제들을 보면 진정제만 단독으로 투여한 군이 전체환자 536명 중 270명으로(50.4%) 가장 많았고 이 중에는 midazolam이 가장 흔히(194명, 36.2%) 투여된 약제였다. 진정제와 진통제를 같이 투여한 군은 119명(22.2%)이었는데 benzodiazepine계 약물과 opioid를 이용해 둘 또는 셋의 여러 조합이 사용되었고 midazolam + morphine이(전체의 10.1%) 가장 흔히 처방되는 조합이었다. 진통제 단독으로만 투여된 환자는 27명(5%)으로 이 중 morphine이 많이 사용되었다. 인공환기 적응증에 따라 급성호흡부전, 만성호흡부전의 급성 악화, 혼수, 신경근질환의 4군으로 나누어 진정제와 진통제 사용 양상을 비교해 보았을 때 혼수를 제외하면 인공환기 원인 질환에 관계없이 진정제 단독 투여의 빈도가 유의하게 많았

다(Table 3).

인공환기 72시간 경과 시점에서 근이완제가 투여된 환자는 219명으로 전체 환자의 41%에 해당되었다. 이 중 122명(55.7%)의 환자는 간헐적 투여를 받았고 92명(42.0%)에게는 지속적 정주 방식으로 투여되었으며 5명은 투여방식이 기록되지 않았다. 근이완제가 투여된 환자군은 투여되지 않은 환자군에 비해 평균 일회환기량(tidal volume)이 유의하게 작은 반면 평균 호기말양압(PEEP), 최대기도압(peak airway pressure), 고평부압(plateau pressure)이 유의하게 높았고 급성 호흡곤란증후군의 빈도가 더 많았다. 근이완제 투여 유무에 따라 28일째 사망률에는 차이가 없었으며 양 군 간에 인공환기이탈기간 및 이탈성적도 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 근이완제의 투여방식(간헐적 또는 지속적 정주)과 지속시간(3일 이내와 3일 이상)에 따라 환자군의 기초자료

특성과 인공호흡기 설정 변수들을 비교하였고 인공환기기간, 인공환기이탈 성공여부와 같은 중환자실 치료 성적에 차이가 있는지 분석하였다. 근이완제를 지속적으로 정주 투여한 환자들에서 72시간 경과시점의 일회환기량이 유의하게 적었으며(427.3 ± 76.2 vs. 461.8 ± 75.7, p = 0.001), 3일

이상 사용한 환자들에서는 최고기도압이 3일 이내 사용한 환자들보다 유의하게 낮았다(26.4 ± 8.8 vs. 29.5 ± 6.9, p = 0.033). 하지만 근이완제의 투여방법과 지속기간에 따른 치료성적의 차이는 없었다(Table 5). 인공환기 방식에 따라 비교해 보면 용적조절방식의 인공환기를 적용할 때가 압력조절방식에 비해 근이완제 사용 빈도가 유의하게 증가함을 알 수 있었다(59.6% vs. 39.2%, Table 6).

Table 4. Comparison of Demographic Characteristics, Ventilator Parameters after 72 Hours Mechanical Ventilation, and Outcome Variables according to Whether the Patients were Given Neuromuscular Blocking Agents or Not

	Used n = 219 (41%)	Not used n = 317 (59%)	p value
Age, year	63.0 ± 2.1	62.5 ± 1.9	0.78
Sex, male/female	155/64	207/110	0.19
APACHE II* score	22.9 ± 1.2	21.9 ± 1.0	0.10
72 hr Tidal volume, ml	448 ± 10	475 ± 13	0.001
72 hr PEEP [†] , cmH ₂ O	7.3 ± 0.6	4.9 ± 0.4	<0.001
72 hr Respiratory rate	20.4 ± 0.7	19.7 ± 0.7	0.14
72 hr Peak airway pressure, cmH ₂ O	28.3 ± 7.9	24.5 ± 9.0	<0.001
72 hr Plateau pressure, cmH ₂ O	24.6 ± 1.3	21.5 ± 1.8	0.006
Presence of ARDS [‡] , n (%)	62 (28.4)	40 (13.2)	<0.001
Weaning success rate, n (%)	99 (49.0)	141 (51.6)	0.570
Weaning time, day	4.4 ± 5.3	3.7 ± 5.3	0.286
Duration of MV [§] , day	10.8 ± 6.8	10.9 ± 7.2	0.893
Duration of ICU stay, day	12.8 ± 7.5	13.0 ± 7.5	0.804
28 days mortality, n (%)	73 (34.0)	103 (35.3)	0.758

*APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; [†]PEEP: positive end expiratory pressure; [‡]ARDS: acute respiratory distress syndrome; [§]MV: mechanical ventilation.

3) 각 병원 별 진정제, 진통제, 근이완제 사용 양상과 사용빈도 비교

진정제와 진통제 사용 양상은 병원들마다 차이를 보였다. 한 병원당 40명 이상의 대상 환자를 모집한 4개의 병원들 간에 대상 환자에 투여된 진정제와 진통제 투여 방식을 4군으로 나누어 비교했을 때 진정제만 단독으로 투여된 환자들과 진정제와 진통제가 병합 투여된 환자들의 구성비율에 있어서 병원들마다 유의한 차이를 나타냈다. Table 7은 조사에 참여한 21개 각 병원 별로 진정제, 진통제, 그리고 근이완제가 연구에 포함된 환자들에게 어느 정도 투여되었는지 사용 빈도를 범주화하여 비교한 것이다. 전혀 투여되지 않은 경우 'never', 20% 미만의 환자들에게만 투여된 경우 'occasionally', 20-70% 사이의 환자들에게 투여된 경우는 'frequently', 환자들의 70%를 초과하는 경우 'routinely'라고 정의하였다.¹²⁾ 진정제의 경우 'never' 또는 'occasionally'에 해당하는 병원이 없는 것으로 나타났고, 반면 진통제의 경우는 'never'에 9개 병원, 그리고 'occasionally'에 4개의 병원이 해당하는 것으로 분석되었다. 즉, 61.9% (13/21)의 병원에서는 연구에 포함된 환자의 20% 미만에게 진통제가 투여된 것으로 나타나 진정제에 비해 진통제의 사용 빈도가

Table 5. Comparison of Demographic Characteristics, Ventilator Parameters after 72 Hours Mechanical Ventilation, and Outcome Variables according to the Administration Method and Duration of Neuromuscular Blocking Agents

	Intermittent n = 122	Continuous n = 92	p value	<3 days n = 115	≥3 days n = 79	p value
Age, year	63.1 ± 14.7	62.8 ± 17.3	0.877	61.1 ± 15.8	65.0 ± 15.7	0.092
Sex, male/female	89/33	61/31	0.293	78/37	57/22	0.520
APACHE II* score	23.1 ± 9.0	23.3 ± 7.6	0.903	23.6 ± 9.0	22.7 ± 7.9	0.498
72 hr Tidal volume, ml	461.8 ± 75.7	427.3 ± 76.2	0.001	454.4 ± 85.1	443.3 ± 69.3	0.342
72 hr PEEP [†] , cmH ₂ O	7.1 ± 4.2	7.7 ± 4.6	0.298	7.5 ± 4.5	6.9 ± 4.3	0.380
72 hr Respiratory rate	20.8 ± 4.9	20.3 ± 5.3	0.529	21.0 ± 5.4	19.9 ± 5.2	0.152
72 hr Peak airway pressure, cmH ₂ O	28.9 ± 7.7	28.2 ± 7.6	0.602	29.5 ± 6.9	26.4 ± 8.8	0.033
72 hr Plateau pressure, cmH ₂ O	25.7 ± 5.7	24.4 ± 7.4	0.303	25.7 ± 5.5	23.3 ± 8.6	0.132
Presence of ARDS [‡] , n (%)	37 (30.6)	25 (27.2)	0.588	34 (29.8)	21 (26.6)	0.624
Weaning success rate, n (%)	55 (47.8)	42 (51.2)	0.639	55 (50.9)	31 (43.7)	0.341
Weaning time, day	4.1 ± 4.8	4.7 ± 6.0	0.574	4.3 ± 5.1	5.1 ± 6.2	0.511
Duration of MV [§] , day	10.8 ± 6.9	10.6 ± 6.8	0.872	10.7 ± 6.3	10.9 ± 7.2	0.873
Duration of ICU stay, day	12.7 ± 7.4	13.0 ± 7.8	0.766	12.6 ± 7.1	13.4 ± 8.2	0.467
28 days mortality, n (%)	73 (34.0)	103 (35.3)	0.758	36 (31.6)	29 (37.7)	0.384

*APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; [†]PEEP: positive end expiratory pressure; [‡]ARDS: acute respiratory distress syndrome; [§]MV: mechanical ventilation.

Table 6. Proportion of the Patients Given Neuromuscular Blocking Agents among the Different Mechanical Ventilation Modes

72 hr ventilation modes	Used, n (%)	Not used, n (%)	n (%)
VCV*	87 (56.9)	66 (43.1)	153 (100)
PCV†	56 (39.2)	87 (60.8)	143 (100)
SIMV‡	52 (37.7)	86 (62.3)	138 (100)
Total	195 (44.9)	239 (55.1)	434 (100)

*VCV: volume controlled ventilation; †PCV: pressure controlled ventilation; ‡SIMV: synchronized intermittent mandatory ventilation; p value: <0.001.

상대적으로 적은 것으로 조사되었다.

고찰

국내 중환자실에서 72시간 이상 인공호흡기 치료를 받은 환자들에 대한 전향적 실태 조사 자료를 이용하여 현재 국내 여러 중환자실에서 흔히 처방되는 약물과 사용 양상에 대한 전국적인 실태분석이 본 연구의 중요한 목적이었다. 이전의 진통, 진정제 사용 실태에 대한 국내 보고들은 대부분 후향적이고 중환자실에 근무하는 의사나 간호사들의 기억에 의존한 설문조사(questionnaire survey) 자료에 근거한 것이다.¹³⁻¹⁵⁾ 이러한 자료들은 기억에 의존한 설문 문답이 야기할 수 있는 ‘회상에 의한 편견(recall bias)’을 배제할 수 없는 한계를 갖는다. 본 연구가 국내에서는 처음으로 설문 조사 자료가 아닌, 전국 여러 기관에서 3개월이라는 같은 시기에 모집된 환자들을 대상으로 4주간 전향적 추적 관찰을 통해 수집되었다는 점이 우선 의미를 갖는다 하겠다. 결과에서 주목할만한 점은 72시간 이상 인공환기를 지속하는 환자들에서 benzodiazepine계 진정제 단독으로만 투여된 환자들이 전체의 50.2%라는 것이다. 그리고 약물사용 여부가 기록되지 않은 결측값이 포함되었을 것으로 추정하지만 22.4%의 환자들에서는 진통제 및 진정제 중 어느 것도 투여되지 않은 것으로 나타났다. 서구의 여러 실태조사에서도 다양한 약물사용 양상을 보고하고 있다. 유럽과 미국, 남미를 포함한 20여 국가에서 시행된 한 대규모 전향적 코오트 연구 결과에서도 12시간 이상 인공환기 치료를 받는 환자들 중 68%의 환자들에게만 인공환기 기간 동안 진정제 또는 진통제가 투여되었던 것으로 보고한 바 있다.¹⁰⁾ 그 외 외국의 여러 실태보고들에서도 나라마다 약물 사용 양상에 있어서 다양한 차이를 보이고 있다.¹⁶⁻¹⁹⁾ 약물의 종류에 관계 없이 과다한 진정은 중환자실 재원 기간과 인공환기 기간을 증가시킨다고 알려져 있으며,¹⁰⁾ Kress 등은 매일 진정제를 중단해봄으로써 중환자실 재원 기간과 인공환기 기간이 감소함을 보여 주었다.²⁰⁾ 최근의 중환자실의 진통 및 진정

Table 7. Calculated Frequency of Using Sedatives, Analgesics and Neuromuscular Blocking Agents (NMBAs) among the Hospitals

Frequency, patients %	Number (%) of ICUs		
	Sedatives	Analgesics	NMBAs
Never	0 (0)	9 (43)	1 (5)
Occasionally	<20	0 (0)	4 (19)
Frequently	20-70	10 (48)	8 (38)
Routinely	>70	11 (52)	0 (0)
Total	21 (100)	21 (100)	21 (100)

제 사용 경향은 가급적 가벼운 진정 상태를 유지하는 것과 진통제를 우선적으로 사용하고 진정수면제의 사용을 줄이는 이른바 ‘진통제 기반 진정요법(analgesia-based sedation)’이 추천된다. 본 연구 결과에 비추어 볼 때 국내 중환자실에서는 진정수면제에 기반한 진정요법(hypnotic based sedation)이 주로 시행되고 있음을 알 수 있었다. 개개의 약물 사용 양상에 따르면 국내 중환자실에서 가장 흔히 처방되는 진정제는 midazolam으로 나타났고 진통제로는 morphine이었다. 진정제와 진통제 병합 투여 군에서 유의하게 높은 호기말 양압과 고평부압을 보이고 일회환기량은 다른 군들에 비해 낮은 것으로 나타나 인공환기에의 의존도와 호흡부전의 중증도가 심한 환자들에게는 병합용법이 더 흔히 투여되었음을 알 수 있었다. 진통제와 진정제의 병합 투여는 중환자의 스트레스 반응을 개선시킬 수 있고²¹⁾ 진정제 투여에 앞서 진통제를 먼저 시도하는 것이 진정제 요구량과 인공환기 기간을 감소시킬 수 있음이 보고된 바 있다.²²⁻²⁴⁾

본 조사에서 나타난 근이완제의 사용 빈도는 전체 환자의 41%로 몇몇 외국의 실태 보고에 비하면(20% 이내)^{10,17,19)} 사용 빈도가 매우 높은 것이고 각 환자의 투여 총량이나 사용 기간에 대한 정확한 자료는 없지만 3일 이상 투여된 환자 비율이 40.7%에 이르는 것을 고려하면 투여 지속기간 또한 짧지 않았던 것으로 보인다. 본 연구에서는 어떤 종류의 근이완제가 흔히 선택되었는지에 대한 자료는 얻지 못했다. Song 등¹⁴⁾이 2005년 조사한 국내 중환자실의 근이완제 사용 보고에 따르면 ‘vecuronium’이 대다수를(97.9%) 차지했으며 투여 방법으로는 지속주입이 가장 많았다고(57.4%) 보고하였다. 근이완제는 환자가 특정 자세를 유지해야 하거나 환자에게 불편한 특정 환기법(역비 환기법, 고빈도 환기법 등)을 시도할 때, 다른 방법으로 인공환기와의 동조를 유지하기 어려울 때, 그리고 뇌압의 조절이나 호흡근에 의한 산소 소모를 줄일 목적 등으로 투여될 수 있다. 적절한 사용은 인공환기를 적용한 환자들의 산소화를 향상시키는 등 환자 치료를 용이하게 하지만 과다한 사용은 호흡근 약화를 유발해 기계환기 이탈을 지연시킬 수도 있다. 특히 고용량의 스테로이드 제제 투여가 병행될 경우 투여 중단 후

근이완의 회복이 지연되고 때론 ‘근이완 후 사지마비증’과 같은 심각한 근력약화가 합병될 수 있다.^{25,26)} 따라서 미국중환자학회 지침에서도 상기 적응증에 대해 근이완제 이외의 다른 방법들을 시도한 후에도 성공적이지 못한 경우에만 근이완제를 투여하도록 권고하고 있다.⁹⁾ 본 조사에서는 통상적인 문헌 보고와는 다르게 근이완제 사용 여부에 따라 인공환기기간, 인공환기이탈성적, 중환자실 재원기간, 28일째 사망률에 있어서는 차이를 보이지 않았다. 인공환기 방식에 따른 근이완제 투여 빈도를 보면 용적조절방식을 적용할 경우 다른 방식 보다 근이완제 사용 빈도가 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 용적조절방식을 사용한 환자들에서 유의하게 평균 일회환기량이 작고 평균 고평무압이 높은 것으로 나타나 국내 중환자실에서 중증 호흡부전 환자에게 용적조절환기 방식이 보다 흔히 쓰였다는 것으로 해석할 수도 있다.

본 연구에서는 진정 및 진통 약물의 지속적 정주와 간헐적 투여 여부, 약물 투여에 따른 부작용에 대한 자료는 수집되지 못했다. 또한 각 병원 중환자실에서 진정과 통증 수준에 대한 평가가 어떻게 이루어졌는지 조사되지 못한 것도 제한점이 될 것이다. 결론적으로 국내 중환자실에서 인공환기 치료 중인 환자들에게 주로 진통제 보다는 진정제 위주의 약물이 사용되고 과도한 근이완제가 투여되고 있음을 알 수 있었다. 추후 전국 규모의 대규모 조사들이 이어져 국내 중환자실의 진정 및 진통제 사용 실태뿐 아니라 국내 실정에 맞는 진료지침의 확립으로 이어지기를 기대한다.

감사의 글

국내 여러 병원에서 자료 수집에 수고해주신 ‘호흡부전연구회’ 회원 선생님들께 깊은 감사를 드립니다.

- 참여해 주신 호흡부전연구회 회원들(가나다 순)
- 고신욱(연세대학교 마취통증의학과)
- 고영민(한전의료재단 한일병원 내과)
- 고윤석(울산대학교 호흡기내과)
- 고원중(성균관대학교 호흡기내과)
- 권오경(가톨릭대학교 마취통증의학과)
- 권오정(성균관대학교 호흡기내과)
- 김영균(가톨릭대학교 호흡기내과)
- 김영삼(연세대학교 호흡기내과)
- 김윤성(부산대학교 호흡기내과)
- 김재열(중앙대학교 호흡기내과)
- 김창호(경북대학교 호흡기내과)
- 박광주(아주대학교 호흡기내과)
- 박명재(한림대학교 호흡기내과)
- 박용범(한림대학교 호흡기내과)
- 박정웅(가천의대 호흡기내과)

- 리원연(연세대학교 호흡기내과)
- 서지영(성균관대학교 호흡기내과)
- 손장원(한양대학교 호흡기내과)
- 손춘희(동아대학교 호흡기내과)
- 신승수(아주대학교 호흡기내과)
- 신 철(고려대학교 호흡기내과)
- 신증수(연세대학교 마취통증의학과)
- 신태립(한림대학교 호흡기내과)
- 안철민(연세대학교 호흡기내과)
- 양석철(한양대학교 호흡기내과)
- 양세훈(원광대학교 호흡기내과)
- 엄광석(한림대학교 호흡기내과)
- 염호기(인제대학교 호흡기내과)
- 오범진(울산대학교 응급의학과)
- 오윤정(아주대학교 호흡기내과)
- 이경민(건국대학교 마취통증의학과)
- 이광호(연세대학교 마취통증의학과)
- 이국현(서울대학교 마취통증의학과)
- 이기만(울산대학교 호흡기내과)
- 이명구(한림대학교 호흡기내과)
- 이민기(부산대학교 호흡기내과)
- 이상학(가톨릭대학교 호흡기내과)
- 이영주(아주대학교 마취통증의학과)
- 이원형(충남대학교 마취통증의학과)
- 이재호(서울대학교 호흡기내과)
- 이재민(가톨릭대학교 마취통증의학과)
- 이종덕(경상대학교 호흡기내과)
- 이지현(포천중문의대 호흡기내과)
- 이혁표(인제대학교 호흡기내과)
- 임성철(전남대학교 호흡기내과)
- 임채만(울산대학교 호흡기내과)
- 장중현(이화대학교 호흡기내과)
- 정기석(한림대학교 호흡기내과)
- 정복현(울산대학교 호흡기내과)
- 정성수(전남대학교 마취통증의학과)
- 진재용(인제대학교 호흡기내과)
- 조재화(인하대학교 호흡기내과)
- 최강현(충북대학교 호흡기내과)
- 한민수(울지대학교 호흡기내과)
- 홍상범(울산대학교 호흡기내과)
- 홍수중(울산대학교 소아청소년과)
- 황성철(아주대학교 호흡기내과)

참 고 문 헌

1) Puntillo KA: Pain experiences of intensive care unit patients. Heart Lung 1990; 19: 526-33.

- 2) Turner JS, Briggs SJ, Springhorn HE, Potgieter PD: Patients' recollection of intensive care unit experience. *Crit Care Med* 1990; 18: 966-8.
- 3) Epstein J, Breslow MJ: The stress response of critical illness. *Crit Care Clin* 1999; 15: 17-33.
- 4) Lewis KS, Whipple JK, Michael KA, Quebbeman EJ: Effect of analgesic treatment on the physiological consequences of acute pain. *Am J Hosp Pharm* 1994; 51: 1539-54.
- 5) Murphy GS, Vender JS: Neuromuscular-blocking drugs. Use and misuse in the intensive care unit. *Crit Care Clin* 2001; 17: 925-42.
- 6) Watling SM, Dasta JF: Prolonged paralysis in intensive care unit patients after the use of neuromuscular blocking agents: a review of the literature. *Crit Care Med* 1994; 22: 884-93.
- 7) Lacomis D, Giuliani MJ, Van Cott A, Kramer DJ: Acute myopathy of intensive care: clinical, electromyographic, and pathological aspects. *Ann Neurol* 1996; 40: 645-54.
- 8) Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, Riker RR, Fontaine D, Wittbrodt ET, et al: Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med* 2002; 30: 119-41.
- 9) Murray MJ, Cowen J, DeBlock H, Erstad B, Gray AW Jr, Tescher AN, et al: Clinical practice guidelines for sustained neuromuscular blockade in the adult critically ill patient. *Crit Care Med* 2002; 30: 142-56.
- 10) Arroliga A, Frutos-Vivar F, Hall J, Esteban A, Apezteguía C, Soto L, et al: Use of sedatives and neuromuscular blockers in a cohort of patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2005; 128: 496-506.
- 11) Koh SO, Koh YS, Pack SW, Lee KM, Lee YJ, Lim CM, et al. Guideline of sedative and analgesia of the intensive care unit. Seoul, Mediana Korea. 2003.
- 12) Hansen-Flaschen JH, Brazinsky S, Basile C, Lanken PN: Use of sedating drugs and neuromuscular blocking agents in patients requiring mechanical ventilation for respiratory failure. A national survey. *JAMA* 1991; 266: 2870-5.
- 13) Kim HS: The administration patterns of analgesics and sedatives for patients in SICU. *J Korean Acad Nurs* 2001; 31: 304-14.
- 14) Song JG, Jung HS, Lee JD, Lee YK, Yang HS: The usage pattern of neuromuscular blocker at intensive care unit. *Korean J Crit Care Med* 2006; 21: 28-36.
- 15) Lee YK, Yang HS, Jeong Sm, Jun Gw, Um SJ: Clinical survey of sedation and analgesia procedures in intensive care units. *Korean J Anesthesiol* 2009; 56: 295-302.
- 16) Mehta S, Burry L, Fischer S, Martinez-Motta JC, Hallett D, Bowman D, et al: Canadian survey of the use of sedatives, analgesics, and neuromuscular blocking agents in critically ill patients. *Crit Care Med* 2006; 34: 374-80.
- 17) Christensen BV, Thunedborg LP: Use of sedatives, analgesics and neuromuscular blocking agents in Danish ICUs 1996/97. A national survey. *Intensive Care Med* 1999; 25: 186-91.
- 18) Soliman HM, Mélot C, Vincent JL: Sedative and analgesic practice in the intensive care unit: the results of a European survey. *Br J Anaesth* 2001; 87: 186-92.
- 19) Martin J, Parsch A, Franck M, Wernecke KD, Fischer M, Spies C: Practice of sedation and analgesia in German intensive care units: results of a national survey. *Crit Care* 2005; 9: R117-23.
- 20) Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB: Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000; 342: 1471-7.
- 21) Mangano DT, Siliciano D, Hollenberg M, Leung JM, Browner WS, Goehner P, et al: Postoperative myocardial ischemia. Therapeutic trials using intensive analgesia following surgery. The study of perioperative ischemia (SPI) research group. *Anesthesiology* 1992; 76: 342-53.
- 22) Rozendaal FW, Spronk PE, Snellen FF, Schoen A, van Zanten AR, Foudraine NA, et al: Remifentanyl-propofol analgo-sedation shortens duration of ventilation and length of ICU stay compared to a conventional regimen: a centre randomised, cross-over, open-label study in the Netherlands. *Intensive Care Med* 2009; 35: 291-8.
- 23) Breen D, Karabinis A, Malbrain M, Morais R, Albrecht S, Jarnvig IL, et al: Decreased duration of mechanical ventilation when comparing analgesia-based sedation using remifentanyl with standard hypnotic-based sedation for up to 10 days in intensive care unit patients: a randomised trial [ISRCTN47583-497]. *Crit Care* 2005; 9: R200-10.
- 24) Muellejans B, López A, Cross MH, Bonome C, Morrison L, Kirkham AJ: Remifentanyl versus fentanyl for analgesia based sedation to provide patient comfort in the intensive care unit: a randomized, double-blind controlled trial [ISRCTN43755-713]. *Crit Care* 2004; 8: R1-R11.
- 25) Latronico N, Peli E, Botteri M: Critical illness myopathy and neuropathy. *Curr Opin Crit Care* 2005; 11: 126-32.
- 26) David WS, Roehr CL, Leatherman JW: EMG findings in acute myopathy with status asthmaticus, steroids and paralytics. Clinical and electrophysiologic correlation. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1998; 38: 371-6.