

악교정 수술후 자기통증조절장치 (Patient-Controlled Analgesia)의 사용 효과에 관한 연구

양병은 · 송상훈 · 엄기훈 · 유준영
서울특별시 지방공사 강남병원 구강악안면외과

Abstract

A CLINICAL STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF PATIENT-CONTROLLED ANALGESIA(PCA) AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY.

Byung-Eun Yang, Sang-Hun Song, Ki-Hun Um, Jun-Young You.

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kangnam General Hospital, Public Corp., Seoul

The concept of PCA(Patient Controlled Analgesia) was first described in 1968, by Sechzer. The earliest descriptions of actual self-administered PCA machines were by Forrest et al. In gastric bypass surgery, cesarian section, orthopedic surgery etc, PCA is widely used in the control of postoperative pain. Previous Studies have shown that PCA provides effective pain-control for the postoperative patient. The postoperative pain-control is a problem that should be solved in surgery. Especially in orthognathic surgery, it is not same as in the case of maxillofacial trauma surgery or of tumor surgery: most orthognathic surgery patients are under operation not accustomed to pains, and difficulties in pain-complaint due to IMF(Intermaxillary fixation), postoperative nausea, and vomiting are additional problem. In this study, we have compared PCA and IM analgesics with respect not only to time request but also to the quality of postoperative pain control.

Key words : Patient-controlled analgesia(PCA), Orthognathic surgery, Postoperative pain.

1. 서 론

모든 수술환자는 필연적으로 술후 통증을 경험하게 되며, 의료인은 이와 같은 통증완화를 위한 적절한 대처를 위해 노력하게된다. 그러나 환자들은 수술후의 통증조절에 대해 만족스럽게 생각지 않았고 이러한 불만족은 의사나 간호사가 환자의 통증호소를 객관적으로 보지 못함이 주된 원인이라 여겨진다. 최근의 모든 외과수술후의 관심사는 술 후 환자의 통증을 얼마나 완화시킬 수 있는가 하는 것이다. 전통적인 근주 방법을 통한 환자의 통증 조절은 환자의 다양한 요구에 부응하기 어렵다¹⁾. 특히 악교정 수술의 경우, 악안면 외상에 대한 수술이나 종양수술과는 달리 대부분의 환자가 별다른 사전 통증의 경험이 없는 상태에서 수술에 임하게 되어 술 후의 통증정도가 상대적으로 심화되어 느껴질 뿐

아니라 술 후에 악간고정 및 안면부 부종 등에 따른 의사소통의 장애 등이 전기한 수술에 비해 더 크게 느껴질 수 있다. 이런 문제로 환자의 통증호소의 측면에 어려움이 있는 등의 특수한 상황이 생기게 된다. 일반적인 진통제의 근주가 정형적인 술식에서 통증을 적절히 조절하는데 실패하고 있음이 보고되고 있고²⁾ 최근에 들어와서야 자기통증조절장치 (Patient Controlled Analgesia : PCA)가 일반외과 수술이나, 정형외과 수술, 산부인과 수술 후의 통증조절에 유용하게 이용되고 있으며, White는 이 장치의 사용이 환자의 통증인지와 진통제 투여시점과의 시간지연으로 발생된 환자의 불안을 감소시켜 주는데 가장 큰 효과가 있다고 하였다³⁾. 그러나 턱과 얼굴영역에 대하여는 위와 같은 보고들을 토대로 한 연구실적이 흔하지 않은 바, 구강악안면외과 수술 중 악교정 수술환자에 대한 자기통증조절장치의 통증조절 효용

성에 관하여 연구하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1998년 6월부터 10월까지 서울특별시 지방공사 강남병원 구강악안면외과에 내원하여 악교정 수술을 받은 21명에 대한 조사가 이루어졌다. 근육주사군과 자가통증조절장치 사용군으로 나누었고 21명중 한 명은 중복되어 초기 악교정 수술시 근육주사군에 후에 이부성형술, 하악각절제술을 시행 받을 때에는 자가통증조절장치 사용군에 속했다. 환자군은 16세에서 29세 사이였으며 미국마취과학회(ASA - American Society of Anesthesiologists)가 채택한 신체상태 분류법 등급 I 급에 속하는 사람들이었다. 21명(1명 중복)중 근육주사군은 10명 PCA군은 12명이었으며 각기 평균연령은 비슷하였고 근육주사군중 5 : 5의 비율로 편악과 양악수술을 받았으며 자가통증조절장치 사용군에서도 6 : 6의 비율로 편악과 양악수술을 시행 받았다(Table 1).

Fig. 1은 사용된 자가통증조절장치의 모식도이며 이번 조사에 사용된 자가통증조절장치는 단추를 누름으로써 미세조절장치(microprocessor)에 의해 조절되는 펌프가 작동되어 미리 정한 양의 진통제가 환자에게 투여되고, 펌프에 시간 조절기가 장착되어 있어 일정기간이 경과될 때까지는 추가량이 들어갈 수 없도록 되어있다. 그 구성을 보면 손목에 차는 조절모듈(control module)과 주입장치(Infusor set)로 이루어져 있으며 연구에 사용된 통증자가조절장치는 Baxter healthcare사에서 제작된 것으로 0.5ml의 기본 주입율(basal rate)와 60분의 Lock out time을 지닌 것이다. Fig. 2는 실제 환자에서 연결된 상태를 보여준다. 자가 통증 조절장치에서 기본적으로 숙지해야 할 것은 기본 주입율(basal rate)와 Lock out time에 대한 이해이다. 기본 주

입율(basal rate)는 환자가 장치를 작동하지 않더라도 1시간에 기본적으로 주입되는 양이며 Lockout time은 timer가 미리 설정되어 있어서 이 시간이 지나지 않고는 더 이상의 추가적인 약제가 공급되지 않도록 해준 일종의 안전장치이다. 따라서 이런 Lock out time은 진통제의 과도한 투여를 방지해준다. 이런 통증자가조절장치시스템은 크게 지속적으로 주입되는 basal line infusion과 환자의 요구에 따라 주입되는 active infusion에 의해 시행된다. 자가통증조절장치시스템이 사용되는 약제의 용량은 성별의 차가 있으며 체중별로 가감이 이루어지긴 하나 본 병원의 경우 평균 남자의 경우 fentanyl 1.5mg(30cc), 여자의 경우 1.0mg (10cc)가 사용된다. 환자는 초기 조절장치의 요구량 만으로 통증조절이 되지 않으므로 통증조절장치의 사용 전에 부하용량/loading dose)를 투여하고 시작하게 된다. 대조군으로 근주에 이용되는 주사제는 NSAID계열인 surgam® (Tiaprofenic acid 200mg)이나 pentazocine 15mg을 술 후 1일째와 2일째에 8시간 간격으로 주사되었다. 통증은 10cm Visual analog scale을 이용하여 측정되었다. 통증이 없을 경우에 0으로 통증이 아주 심할 경우에 10부위에 표시를 하게 하였으며 검사 간격은 술 후 1일째 오전 8시부터 4시간 간격으로 저녁 8시까지 술 후 2일째 오전 8시부터 4시간 간격으로 저녁 8시까지 총 8차례에 걸쳐서 근육주사군과 자가통증조절장치 사용군에서 각각 시행되었다. Visual analog scale은 비교적 정확하고 민감하며 그 사용의 용이성 및 소요비용의 측면 등을 고려할 때 믿을 수 있는 방법으로 여겨진다^{4,7)}. 간호사 측정 수치(Nursing Score)는 술 후 1일째부터 술 후 3일째에 걸쳐 환자의 불평과 그에 따른 간호사의 call횟수를 측정한 것이며 각기 횟수별로 1점을 부여하였다. 각 데이터는 하악골수술을 시행한 군에서 근주군과 자가통증조절장치군에서 비교를 시행하였고 상악

Table 1. 환자군

PCA군				IM군			
성명	성별	나이	수술명	성명	성별	나이	수술명
김○○	M	21	SSRO	윤○○	F	20	SSRO
이○○	F	29	SSRO	김○○	F	19	SSRO
이○○	F	23	SSRO	서○○	F	19	SSRO
이○○	F	25	SSRO	맹○○	M	25	SSRO
정○○	F	27	SSRO	엄○○	F	20	SSRO
심○○	M	18	G+A	박○○	F	19	Lefort I + A
선○○	M	18	Useg+SSRO	심○○	M	18	Two Jaw
임○○	F	18	Two Jaw	남○○	F	27	Two Jaw
이○○	F	26	Two Jaw	최○○	F	19	Two Jaw
박○○	F	25	Two Jaw	손○○	F	25	Two Jaw
윤○○	M	25	Two Jaw				
노○○	M	16	Two Jaw+ G				

SSRO : 시상분할술 Useg : 상악분절절단술, A : 하악각성형술 Lefort I : 르포트 I형 절단술 G : 이부성형술 Two Jaw : 상악 르포트 II형 절단술 + 하악 시상분할술

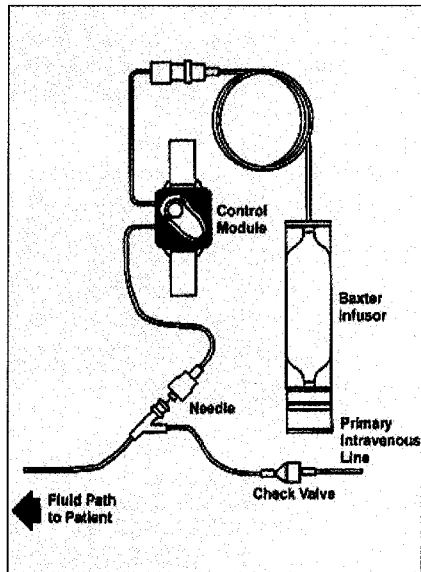


Fig. 1. 자가통증조절장치 모식도

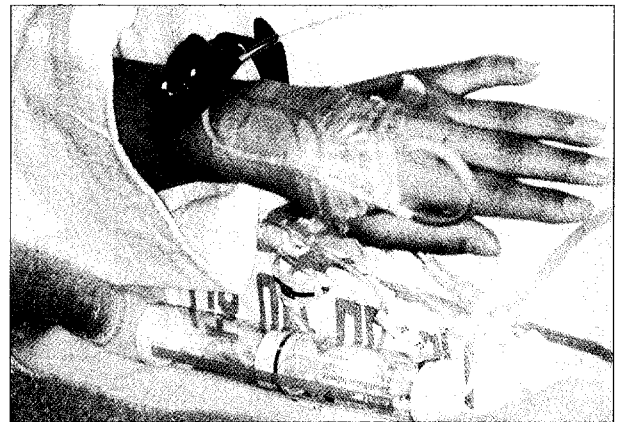


Fig. 2. 자가통증조절장치를 연결한 모습

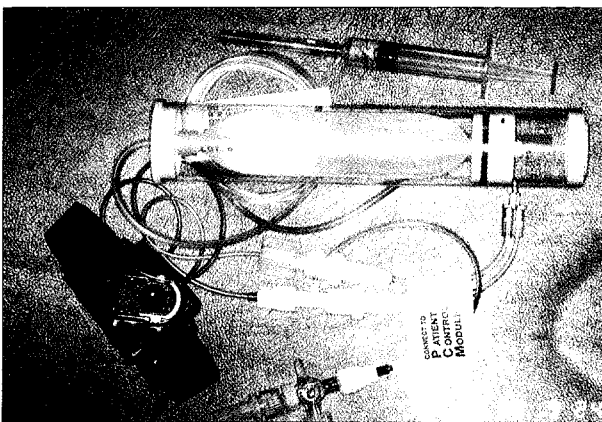


Fig. 3. 자가통증조절장치(PCA)

골, 하악골수술을 동시에 시행한 환자군에서 근주군과 자가통증조절장치군을 비교하였고 근주군을 기준으로 하악골수술군과 하악상악 수술군, 자가통증조절장치군에서 하악골수술군과 하악상악 수술군을 비교하였다. 각 수치를 평균 내어 관련 여부를 student two tail t-test를 이용하여 처리하였으며 모든 조사는 $p \leq .05$ 이하일 때 통계적 유의성이 있는 것으로 고려되었다. Fig. 3은 이용된 자가통증조절장치의 사진이다.

III. 결 과

12명의 PCA군 환자와 10명의 IM군 환자에 대한 수술이틀에 걸친 시간대별 VAS치의 평균을 구했다. PCA군의 경우 수술 후 1일째 오전 8시에 4.08 ± 2.66 , 12시에 3.58 ± 2.63 , 오후 4시에 3.17 ± 2.37 , 오후 8시에 3.33 ± 2.39 였다. IM군의 경우 오전 8시에 6.50 ± 2.06 , 12시에 5.60 ± 1.96 , 오후 4시에 4.70 ± 2.00 , 오후 8시에 4.20 ± 1.72 를 보였다. 수술 후 2일째에 PCA군의 경우 오전 8시에 $2.75 \pm$

Table 2. 자가통증조절군과 근육주사군의 비교

	시간	PCA군	IM군
수술 후 1일 (POD#)	8 : 00	$4.08 \pm 2.66^*$	$6.50 \pm 2.06^*$
	12 : 00	$3.58 \pm 2.63^*$	$5.60 \pm 1.96^*$
	16 : 00	$3.17 \pm 2.37^*$	$4.70 \pm 2.00^*$
	20 : 00	3.33 ± 2.39	4.20 ± 1.72
수술 후 2일 (POD #2)	8 : 00	2.75 ± 2.13	2.90 ± 1.76
	12 : 00	3.08 ± 2.25	2.70 ± 1.68
	16 : 00	3.00 ± 2.04	2.30 ± 1.79
	20 : 00	2.58 ± 1.75	2.50 ± 2.20

* Student's two tail t-test : $p < 0.05$

Table 3. 하악 수술군에서 자가통증조절군과 근육주사군의 비교

	시간	PCA군	IM군
수술 후 1일 (POD #1)	8 : 00	$3.2 \pm 1.3^*$	$7.23 \pm 1.3^*$
	12 : 00	$2.8 \pm 1.3^*$	$6.4 \pm 1.2^*$
	16 : 00	$2.8 \pm 2.0^*$	$6.2 \pm 1.2^*$
	20 : 00	$3.3 \pm 2.3^*$	$5.6 \pm 1.0^*$
수술 후 2일 (POD #2)	8 : 00	2.8 ± 2.0	3.6 ± 2.1
	12 : 00	3.3 ± 2.1	3.4 ± 2.1
	16 : 00	3.5 ± 2.0	3.2 ± 2.1
	20 : 00	3.0 ± 1.5	3.0 ± 2.2

* Student's two tail t-test : $p < 0.05$

Table 4. 양약 수술군에서 자가통증조절군과 근육주사군의 비교

	시간	PCA군	IM군
술 후 1일 (POD #1)	8 : 00	5.00±3.27	5.80±2.40
	12 : 00	4.33±3.30	4.80±2.23
	16 : 00	3.50±2.69	3.20±1.47
	20 : 00	3.33±2.49	2.80±0.98
술 후 2일 (POD #2)	8 : 00	2.67±2.21	2.20±0.98
	12 : 00	2.83±2.33	2.00±0.63
	16 : 00	2.50±1.98	1.40±0.49
	20 : 00	2.17±1.86	2.00±2.10

* Student's two tail t-test : p<0.05

2.13, 12시에 3.08±2.25, 오후 4시경에 3.00±2.04, 오후 8시경에 2.58±1.75를 보였고 IM군에서는 오전 8시에 2.90±1.76, 12시에 2.70±1.68, 오후 4시에 2.30±1.79, 오후 8시에 2.50±2.20을 보였다. Student's two tail t-test를 이용한 상관성 조사에서는 PCA군과 IM군에서 술후 1일째에 오전 8시, 정오, 오후 4시경에 유의성 있게 PCA군에서 낮은 VAS치를 보였다(Table 2). 하악수술군(주로 시상분할술을 사용함, PCA군-5명, IM군-5명)에서 PCA군과 IM군 환자의 VAS치를 시간대별로 비교하였다. 술후 1일째 PCA군의 경우 오전 8시에 3.2±1.3, 12시에 2.8±1.3, 오후 4시에 2.8±2.0, 오후 8시에 3.3±2.3을 보였다. IM군의 경우 오전 8시에 7.23±1.3, 12시에 6.4±1.2, 오후 4시에 6.2±1.2, 오후 8시에 5.6±1.0을 보였다. 술후 2일째에 PCA군의 경우 오전 8시에 2.8±2.0, 12시에 3.3±2.1, 오후 4시에 3.5±2.0, 오후 8시에 3.0±1.5를 보였다. IM군의 경우 오전 8시에 3.6±2.1, 12시에 3.4±2.1, 오후 4시에 3.2±2.1, 오후 8시에 3.0±2.2를 보였다. 상관성 조사에서 술후 1일째 오전 8시, 12시, 오후 4시, 8시에서 유의성 있게 PCA군에서 낮은 VAS치를 보였

다(Table 3). 양약 수술군의 경우는 유의성 있는 상관관계를 보이는 시간대별 VAS치가 나타나지 않았다(Fig. 4). 간호사 측정 수치(Nursing score)는 항목별로 IM군에서 호소하는 부분이 많았으며 특히 순서대로 오심과 구토, 고열로 인한 호소가 많았다.

IV. 고 찰

모든 수술환자에서 수술 후 통증이 발생된다. 술 후 통증은 교감신경계 항진(전신혈관저항 증가, 빈맥, 혈압상승, 심근 산소소모량 증가), 호흡기계 억제(폐활량 및 기능적 잔기량 감소, 분비물 제거기능억제, 무기폐 발생), 소화기계 및 비뇨기계 억제(장운동 억제, 장폐쇄증, 뇨저류)와 호르몬 변화(이화호르몬 증가 및 동화호르몬 감소) 등 여러 가지 생리적 영향을 나타내므로 환자의 고통완화 목적 외에 정상적인 생리기능의 회복을 촉진시키기 위해서도 적절한 통증치료가 요구된다. 급성통증의 처치에 특별히 정맥로 확보가 필요치 않고 또 주사후 조직내 저류에 따라 비교적 오랜 기간 작용(3 - 6시간)하는 근육주사방법이 선호되게 되는데 근육주사 방법은 처음에는 오심, 소양감, 과진정등의 부작용을 일으킬 수 있는 높은 혈중농도를 나타내나 시간이 지나면서 점차 혈중농도가 떨어져 나중에는 통증조절에 합당한 혈중농도에도 미치지 못하게 되며, 환자가 통증호소로부터 다시 약제가 투여될 때까지는 상당한 시간이 소요(간호사 연락, 통증의 평가, 처방, 주사준비, 약물 흡수 등 - Fig. 4)된다는 불리한 점이 있다⁸⁻¹¹⁾. 이런 문제의 보완을 위해 1968년 Sechzer는 요구에 따른 진통효과에 관해서 언급했고¹²⁾ 이것이 자가통증조절장치(patient controlled analgesia device)의 기초를 다지게 되었으며, 환자 각 개인의 약동학 및 약역학 차이에 따른 혈중농도의 변화를 감소시키고 진통제의 총 사용량을 줄일 수 있었다¹³⁾.

자가통증조절장치는 진통제의 지연된 투여 (Fig. 4. 에서 굵은 화살표의 단계를 뛰어 넘어)로 인해 생기는 환자의 불안을 해소해주고 추가적인 진통제와 항구토제의 사용을 줄여줄 수 있다^{11,14-17)}.

근래의 자가통증조절장치는 단추를 누름으로서 미세 조절기(microprocessor)에 의해 조절되는 펌프가 작동되어 미리 정한 양 (preset volume)의 진통제가 환자에게 들어가

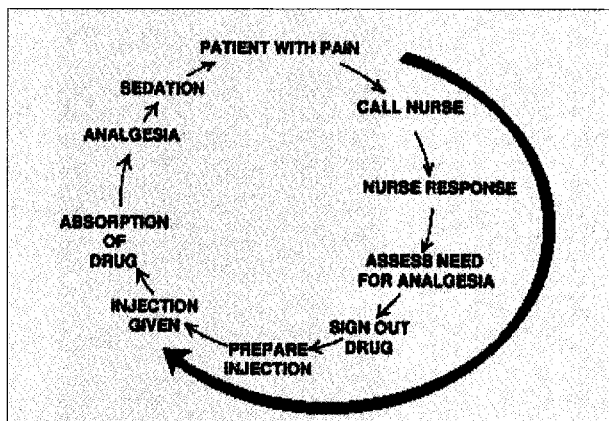


Fig. 4. The cycle of conventional intramuscular opioid analgesia (Modified from "Graves DA, Foster TS, et al. : Patient-controlled analgesia. Ann Intern Med, 99:360-6, 1983".)

Table 5. 환자의 불평에 따른 간호사 측정 수치 (Nursing Score)

	PCA군	IM군
Fever	1	4
Nausea	2	3
Vomiting	0	3
Dizziness	0	1
Pain	2	2
Headache	0	2

고, 펌프의 시간조절기가 있어서 어느 일정기간(lock out interval)이 경과될 때까지는 추가량이 들어갈 수 없게 되어 있다. 부적절한 진통시에는 환자의 안전한 임상적 상태 내에서 일회에 투여되는 양(bolus)을 증가시키거나 lockout interval을 줄임으로써 적정량을 투여할 수 있다. 통증자가 조절장치는 비교적 안전한 방법이며 나이에 관계없이 모두 적용될 수 있으나, 저혈당환자, 정신질환이 있거나, 통증조절 의지가 없는 환자에게는 사용하지 않는다.

수술 후 초기에는 환자가 심한 통증을 호소할 경우 조절장치의 요구량 만으로는 통증조절이 되지 않으므로 자가조절 시작 전에 부하용량/loading dose)의 투여가 필요하다.

대개 환자의 통증이 경구용 진통제로 조절할 수 있을 때 자가조절장치의 사용을 중단하게 되는데 보통 수술 1 - 3일 후가 된다.

여러 연구들에서 입원기간과 관련지어 환자자가통증조절 장치의 이용에 대한 조사가 이루어졌는데 이는 보통 일반외과영역의 수술에서였다. 이것은 환자 입원기간이 주로 장운동의 회복과 수술 후 합병증의 발생과 관련이 있는 것으로 생각되고 있다. 구강악안면외과 영역에서는 이런 장운동보다도 수술 후 합병증과 관련지어 입원기간을 고려해 볼 수 있겠으나 이번 조사에서는 이런 측면에 대해서는 제외시켰다. David A. Rogers등은 elective cholecystectomy를 시행 받은 환자에서 자가통증조절장치와 전통적 경로를 통한 모르핀의 사용비교에서 자가통증조절장치의 사용으로 합병증이 없더라도 이것이 결국 짧은 입원기간으로 나타나지는 않는다고 했다¹⁷⁾. 자가통증조절장치에 대한 연구에서 특별히 이와 관련된 합병증은 드물게 보고되나 예상되는 경우는 호흡기능 저하를 들 수 있는데^{12,19,20)} 이 문제는 구강악안면영역의 수술 특히 악간고정을 시행할 경우 더 심화되어 나타날 수도 있음을 가정해볼 수 있으나 이에 관련된 연구는 아직 없는 것으로 보인다. 한 연구에서 정맥진통제 투여군과 자가통증조절장치군 사이의 폐기능측정에 대한 조사를 시행하였으나 유의할 만한 차이를 보이지 않는다고 했다²¹⁾.

Vincent W.S Chan등은 open cholecystectomy와 lumbar laminectomy후의 수술 후 회복도와 요구된 간호사 측정 수치에 대한 조사에서 PCA군과 IM군에서의 모르핀 소비량, VAS와 환자의 만족도 측면에서 비슷한 수치를 보였다고 했으며 간호사 측정 수치의 경우는 PCA군이 적었다고 했고 수술 후 회복도는 두 군에서 비슷한 것으로 보고했다²²⁾.

Gordon M, Freedman등은 ASA 1급과 2급환자로 정형외과영역의 수술을 받은 환자에서 PCA에 droperidol을 첨가하여 수술 후 오심구토의 발생을 줄일 수 있는 시도를 했으며 이것은 PCA에 쓰이는 마약류 제제(모르핀)에서 기인된 결과를 감소시켜 주어 수술 후 환자의 만족도를 증가시킬 수 있었다고 했다²³⁾. F. Michael Ferrage등은 total knee replacement를 시행한 40명의 환자에서 PCA사용군과 IM

군에서의 통증주기에 대한 비교를 시행하였는데 IM군에서 통증주기가 약 5.3시간 간격으로 발생한 반면 PCA군에서는 통증 주기가 나타나지 않았다고 했다²⁴⁾. Maureen Smythe등은 간호사 측정 수치와 수술 후 통증조절의 질과 비용문제에 대한 비교를 시행했는데 직접적, 간접적 비용문제에서 PCA사용군이 8배가량 높았고 이는 PCA 기기 자체뿐 아니라 사용되는 약제의 차이에 기인한 것이었고 항구토제의 추가사용에 따른 비용은 PCA군에서 더 낮게 나타났다²⁵⁾. Jones등도 역시 66명의 정형외과 수술을 시행 받은 환자에서 PCA군과 IM군과의 비용에 대한 조사를 시행한 바 이 조사에서 약제, 투여장비, 간호에 대한 시간을 고려하여 비용산출을 시행하였는데 이런 요소까지 포함한 결과 PCA군이 IM군에 비해 약 두 배가량의 비용이 소요되는 것으로 조사되었고, 이외의 설문조사에서는 비용이 추가되더라도 약 97%의 환자가 나중에 수술을 받게 될 경우 수술 후에 PCA를 다시 사용하고 싶다고 답변한 것으로 나타났다²⁶⁾.

Stonehan, MA등은 craniotomy를 시행받은 30명의 환자에 대한 수술 후 PCA morphine 사용군과 IM codeine사용군에 대한 비교연구에서 큰 차이점은 없었으나 추후 외래내원시 PCA군의 환자들이 더 감사함을 표시했다는 보고를 했다²⁷⁾.

J.B. Dahl등은 통증완화를 위해 간호사에 의해 투여되는 수술 후 처방이 PCA보다 그 효과가 떨어지지 않는다고 했으나 수술 후 2 - 3일 정도 사용해 줌으로써 병동에서의 일상적인 처방보다 더 효과적인 통증조절의 효과를 줄 수 있다고 보고했다²⁸⁾.

V. 결 론

구강악안면영역의 수술은 그 영역이 기도부위와 가깝고 구강내로 수술시 혈액을 삼킴으로서 구토의 발생이 증가되고 외과적 술식으로 인한 구강주위의 부종과 약간 고정인 기도유지의 어려움을 배가 시키며 수술 후 기도확보에 많은 신경이 쓰이는 것이 사실이다. 또한 이런 문제는 수술 후 환자와 의료인과의 의사소통 및 통증발현에 따른 환자의 표현을 저해하게 되는 요인으로 나타나며 이런 문제가 다른 외과 영역의 수술보다 수술 후 발생할 수 있는 여러 상황에 대해 즉각적으로 대처하기 어렵게 만든다. 이런 문제 중 수술 후 통증은 반드시 환자가 겪게 될 상황으로 나타나며 특히 악고정 수술의 경우 다른 수술과 달리 환자의 통증에 대한 예상과 결과의 차이에 따른 불안감에 대한 적절한 대처가 더 필수적으로 요구된다. 자가 통증조절장치의 커다란 장점은 환자의 통증에 대한 인지와 약제 투여사이의 시간을 줄여주고 환자가 통증의 조절에 참여할 수 있다는 점이며 안전 장치로 인한 과량투여도 방지할 수 있으며 항구토제등을 함께 투여하여 부가적인 효과를 기대할 수도 있다. 더 연구가 필요하겠

으나 본과에서는 약교정 수술 후 통증조절에 대한 자가통증 조절장치의 효과에 대해 연구한 바 악안면영역의 수술후의 임상적 적용에 대해 양호한 결과를 보여 문헌 고찰과 함께 보고한다.

참고 문헌

1. Donovan, B.D. : Patient attitudes to postoperative pain relief. *Anesthes. and Intens. Care*, 11:125-129, 1983.
2. Keeri-Szanto, M., and Heaman, S. : Postoperative demand analgesia. *Surg., Gynec. and Obstet.*, 134: 647-651, 1972.
3. White, P.F. : Patient-controlled analgesia: an update on its use in the treatment of postoperative pain. *Anesth. Clin. North America*, 7:63-78, 1989.
4. Banos JE, Bosch F, Canellas M, et al. : Acceptability of visual analogue scales in the clinical setting : A comparison with verbal rating scales in postoperative pain. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*, 11: 123, 1989.
5. Seymour RA : The use of pain scales in assessing the efficacy of analgesics in post-operative dental pain. *Eur J Clin Pharmacol*, 23:441, 1982.
6. Revill SI, Robinson O, Rosen M, et al. : The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anesthesia*, 31:1191, 1976.
7. Huskisson EC : Measurement of pain. *The Lancet*, 2:1127, 1974.
8. Rennie MJ, Smith KM. : Pain control in critical care: a rule for patient controlled analgesia. *British Journal of Intensive Care*, 1:11-15, 1991.
9. DeFede JP, Dhansens BE, Keltner NL. : Cost benefits of patient-controlled analgesia. *Nursing Management*, 20:34-5, 1988.
10. Panfilli R, Brunckhorst L, Dundon R. : Nursing implications of patient-controlled analgesia. *Journal of Intravenous Nursing*, 11:75-7, 1988.
11. Graves DA, Foster TS, et al. : Patient-controlled analgesia. *Ann Intern Med*, 99:360-6, 1983.
12. Sechzer, P.H. : Objective measurement of pain. *Anesthesiology*, 29:209-210, 1968.
13. White PF. : Current and future trends in acute pain management. *Clinical Journal of Pain*, 5:(Suppl.1):51-8, 1989.
14. Scott LE, Clum GA, Peoples JB. : Preoperative predictors of postoperative pain. 15:283-93, 1983.
15. Pierce JE. : From all perspectives, patient-controlled analgesia seen as beneficial and profitable. *Pharmacy Practice News*, 15:2, 1988.
16. Bennett RL, Batenhorst RL, Bivins BA, Bell RM, Bauman T, Graves D, Foster TS, Griffen WO, Wright BD. : Drug use patterns in patient-controlled analgesia. *Anesthesiology*, 57:A120, 1982.
17. Bennett RL, Griffin WO. : Patient-controlled analgesia. *Contemporary Surgery*, April:23, 1983.
18. David A. Rogers et al. : A Prospective Study of Patient-Controlled analgesia, Impact on Overall Hospital Course. *American Surgeon*, 56:Feb, 1990.
19. Tamsen A, Hartvig P, Dahlstrom B, et al. : Patient controlled analgesic therapy in the early postoperative period. *Acta Anesthesiol Scand* 23:426-70, 1979.
20. White PF. : Mishaps with patient controlled analgesia. *Anesthesiology*, 66:81-3, 1987.
21. Coleman DL. : Control of postoperative pain. Nonnarcotic and narcotic alternatives and their effect on pulmonary function. *Chest*, 92:520-8, 1987.
22. Vincent W.S Chan et al. : Impact of Patient-controlled Analgesia on Required Nursing Time and Duration of Postoperative Recovery. *Regional Anesthesia*. 20:6, 1995.
23. Gordon M, Freedman et al. : Improving Patient-Controlled Analgesia: Adding Droperidol to Morphine Sulfate to Reduce Nausea and Vomiting and Potentiate Analgesia. *The Mount Sinai Journal of Medicine* 62:3, 1995.
24. F. Michael Ferrante et al. : A Statistical Model for Pain in Patient-Controlled Analgesia and Conventional Intramuscular Opioid Regimens. *Anesth Analg*, 67:457-61, 1988.
25. Maureen Smythe et al. : Patient-controlled analgesia versus intramuscular analgesic therapy. *Am J Hosp Pharm*, 51:1433-40, 1994.
26. Jones L, Neiswender JA, Perkins M. PCA : patient satisfaction, nursing satisfaction and cost effectiveness. *Nurs Manage*. 20(5):16-7, 1989.
27. Stoneham, MA et al. : Pain following craniotomy : a preliminary study comparing PCA morphine with intramuscular codeine phosphate. *Anesthesiology*, 51:1176-8, 1996.
28. J. B. Dahl et al. : Patient-controlled analgesia : a controlled trial. *Acta Anesthesiol Scand*, 31:744-7, 1987.
29. William L. Foley et al. : Patient-controlled analgesia : A Comparison of Dosing Regimens for Acute Postsurgical Pain. *J Oral Maxillofac Surg*, 52:155-9, 1994.

저자연락처

우편번호 135-090

서울특별시 강남구 삼성동 171-1

서울특별시 지방공사 강남병원 구강악안면외과

양 병 은

원고 접수일 1999년 7월 26일

게재 확정일 1999년 8월 19일

Reprint requests

Byung-Eun Yang

Dept. of OMFS, Kangnam General Hospital, Public Corp., Seoul.

171-1 Samsung-Dong, Kangnam-Gu, Seoul 135-090, Korea

Tel. (02) 3430-0685 Fax. (02) 552-9011

E-mail : cpgukang@netsgo.com

Paper received 26 July 1999

Paper accepted 19 August 1999