

전신마취 하 임플란트 수술을 받은 환자에서 자가통증조절법 치료의 효용성 평가

서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

신태전 · 서광석 · 박윤기 · 이정후 · 김현정

Abstract

Evaluation of Efficacy of the Patient-controlled Analgesia for Implant Surgery under General Anesthesia

Teo-Jeon Shin, M.D., Kwang-Suk Seo, M.D., Yunki Park, D.D.S., Jung Hoo Lee, D.D.S., and Hyun-Jeong Kim, M.D.

Department of Dental Anesthesiology, Seoul National University, School of Dentistry, Seoul, Korea

Background: Despite increasing popularity of dental implants, there is limited information on the pain experience associated with the surgical implant placement under general anesthesia. The aim of this study was to assess the characteristics of patient-reported pain and efficacy of patient controlled analgesia after implant surgery under general anesthesia.

Methods: Total 39 patients who underwent implant surgery under general anesthesia were enrolled. In PCA group (n=30), patients received patient controlled analgesia (fentanyl 700 mg and ketorolac 150 mg) set to basal rate 1 ml/h, bolus 1 ml, and lockout interval 10 min. In control group (n=9), patients received ketorolac 30 mg intravenously when they feel painful. We evaluated pain intensity using VAS score at the end and after 12 hr of the operation and recorded the number of bolus injection as a surrogate of rescue therapy. We compared the VAS data, the frequency of complication between two groups.

Results: The self reported pain was highest at 1 hour after surgery in both groups. However, the intensity was not severe (PCA group = 5.7, control group = 5.6), and decreased gradually thereafter. Total demand bolus number was less than 6 in nearly 65% patients. And there was no significant difference in the frequency of complications such as nausea, vomiting and dizziness between both groups.

Conclusions: The Pain following the surgical placement of dental implants was generally mild and gradually decreased with time. There was no difference in complications between control group and PCA group. (JKDSA 2009; 9: 98 ~ 103)

Key Words: Implant; Patient controlled analgesia; Visual analogue scale; Fentanyl; Ketorolac

서 론

책임저자 : 서광석, 서울시 종로구 연건동 28번지
서울대학교치과병원 치과마취과
우편번호: 110-749
Tel: +82-2-2072-0622, Fax: +82-2-766-9427
E-mail: stone90@snu.ac.kr

고령화 추세에 따라 무치악 환자들이 증가하고 이들의 임플란트 보철 수복에 대한 수요와 관심이 증가하고 있다. 그런데 임플란트 수술 시 통증과 수술 후 통증에 대한 두려움은 임플란트 치료를 주

저하게 되는 원인의 하나로 알려져 있다(Eli et al, 2003). 하지만 임플란트 시술과정에서의 통증은 올바른 국소마취와 진정법의 시행으로 충분히 조절될 수 있다(Craig et al, 2000; Flanagan, 2004). 또한, 대부분의 임플란트 시술 후 통증은 강력하지 않으며, 시술 후 경구 진통제를 이용한 경우 통증이 무난하게 조절되는 것으로 알려져 있다(Al-Khabbaz et al, 2007).

최근 들어 임플란트 시술 기술이 더욱 발전하게 되어, 더 침습적인 시술이 많이 이루어지게 되었는데, 장골뼈 이식을 포함한 자가골 이식, 다수의 임플란트 식립을 위해 전신마취를 시행하는 경우가 늘게 되었다. 이러한 침습도가 높은 시술의 경우, 임플란트 시술 후에 통증의 강도가 클 것으로 예상되며, 그에 합당한 통증 치료가 필요할 것으로 예상된다. 하지만 실제로 이러한 침습도가 큰 임플란트 시술 후에도 환자 개개인 이 느끼는 통증은 사람마다 다를 수 있다. 이러한 경우 자가통증조절법(Patient controlled analgesia, PCA)을 시행하여 통증 조절을 시행하면, 환자 및 시술의 강도에 따라 다른 통증에서 더 효과적인 통증조절이 가능할 수 있을 것이다(Yu and Gambling, 1993).

하지만, 자가통증조절법을 사용한 통증 조절은 매우 효과적이라는 것이 알려져 있지만(Precious et al, 1997; Grass, 2005), 이 방법은 비용이 많이 들고, 사용약제의 용량과 선택에 따라 오심과 구토의 빈도가 더 증가할 수도 있다(Woodhouse and Mather, 1997). 또한 휴대 시 불편함이 있을 수 있어 통증이 심하지 않다면 일반적인 진통제 투여가 더 효과적일 수 있다. 그런데, 아직 문헌 상 침습도가 높은 임플란트 시술 환자의 통증 양상에 대한 보고를 찾기가 쉽지 않으며, 자가통증조절법을 시행한 결과에 대한 보고도 찾아보기 힘들다.

그래서, 본 연구에서는 전신마취 하 임플란트 수술을 받은 환자들에서 fentanyl과 ketorolac을 이용한 자가통증조절을 사용한 경우의 통증 조절 양상을 시술 시간과 약제 요구량에 대하여 조사해 보고, 자가통증조절법을 시행하지 않은 환자들의 통증 강도와 비교하여 자가통증조절법의 효능성에 대한 정확한 정보를 파악하고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 서울대학교치과병원 구강악안면외과에서 전신마취 하 임플란트 치료를 받은 39명의 환자를 대상으로 하였다. 2007년 5월부터 2008년 4월까지 구강악안면외과에서 임플란트 시술 후, 자가통증조절법을 시행한 시술군(PCA group) 30명을 대상으로 하였다. 또한, 자가통증조절법을 시행하지 않은 경우와 비교하기 위해 2008년 2월부터 2008년 4월까지 전신마취 하 임플란트 시술 후 자가통증조절법을 시행하지 않은 9명을 대조군(control group)으로 하였다. 이 연구는 체계적인 무작위법과 눈가림법을 사용한 연구는 아니며, 일반적인 진료 중 시행한 자가통증조절법 후 기록된 통증 및 부작용에 관한 환자기록과 자가통증조절기 내에 기록된 정보를 후향적으로 분석한 연구이다.

전신마취 하 임플란트 시술을 받게 되는 환자에서 구강악안면외과 주치의가 그 전날 수술 후 자가통증조절법에 대하여 설명하고, 자가통증조절법을 원하거나 요구하는 환자에서 자가통증조절법에 대한 동의서를 서면으로 작성한 후, 다음날 전신마취 하 시술 후 자가통증조절법을 시행하였다.

자가통증조절법의 시술은 특정 진통제나 마약제에 부작용이 있었던 환자, 자기 스스로 약제를 투여하기 힘들거나 정신이상 등으로 사용방법을 제대로 이해하지 못하는 환자, 약제에 대한 남용이나 중독 경험이 있는 환자 등에서는 제외하였다.

시술군에서는 전신마취 하 임플란트 시술 후 회복실에 나온 즉시 부하용량없이 자가통증조절기를 연결하여 작동시켰다. 자가통증조절 기기는 Accumate 1000 (우영메디칼, 서울, 한국)을 사용하였고, 약제와 용량은 fentanyl 700 µg, ketorolac 150 mg, 생리식염수를 혼합하여 총 용량 120 ml를 사용하였다. 이 용량으로 부족할 경우 fentanyl 700 µg과 생리식염수를 혼합하여 총 용량 120 ml를 추가적으로 사용하였다. 지속주입속도는 1.0 ml/h, 일회 주입용량은 1.0 ml/h, 폐쇄시간은 10분으로 설정하였으며, 한번도 자가통증조절 버튼을 누르지 않으면 총 120 시간(5일) 사용할 수 있도록 하였다.

대조군에서는 회복실에서 환자가 통증을 호소하지 않으면 특별한 진통제를 투여하지 않았으며, 환자가 통증으로 호소하는 경우 ketorolac 30 mg을 정

Table 1. Demographic Data

	Control group (n = 9)	PCA group (n = 30)
Age (yr)	40.6 ± 12.6	46.2 ± 14.1
Sex (M/F)	5/4	13/17
Height (cm)	165 ± 8	162 ± 6
Weight (kg)	68 ± 14	62 ± 10
Anesthesia time (hour: min)	3 : 56 ± 1 : 42	5 : 18 ± 2 : 12
ASA PS (1/2/3)	7/2/0	22/8/0

Values are expressed as mean ± SD

Table 2. Operation Name

Group	Opeartion name	Cases
Control group (n = 9)	Multiple implant 1st op.	3
	Multiple implant 1st op., sinus lifting.	1
	Ramal bone grapft	1
	Multiple implant 1st op., ramal bone grapft	2
	Multiple implant 1st op., ramal bone graft, sinus lifting	1
	Plate removal., implant 1st op.	1
PCA group (n = 30)	Multiple implant 1st op.	2
	Multiple Implant 1st op., ramal bone graft, sinus lifting	2
	Multiple implant 1st op., Nerve lateralization	4
	Iliac bone graft	4
	Multiple implant 1st op., iliac bone grapft	4
	Multiple implant 1st op., iliac bone grapft, sinus lifting	4
	Multiple implant 1st op., sinus lifting	1
	Multiple Implant 1st op., tibia bone graft	1
	Sinus lifting, iliac bone graft	4
	Alveolar bone distraction / DO device Insertion	2
Plate removal., implant 1st op.	2	

맥으로 투여하였다. 병실에서 통증을 호소하는 경우 동일하게 ketorolac 30 mg을 투여하였다.

시술군과 대조군 모두에서 환자의 통증조절 상태를 시각상사척도(visual analogue scale, VAS)로 표시하도록 하여 기록하였다. 측정 시간은 수술 직후 1시간, 6시간, 그 후로는 12시간 간격으로 측정하였다.

자료의 분석은 자가통증조절기 Accumate 1000에 저장된 자료를 이용하였으며, 총주입시간, 총주입량, 주입 단추를 누른 횟수, 실제 주입된 횟수를 분석하였다. 두 군에서 VAS의 변화 정도를 비교하였으며, 오심, 구토, 어지러움 등의 합병증 발생 정도를 비교 분석하였다. 모든 자료는 평균과 표준편차

로 표시하였으며 통계분석은 student t-test와 repeated measures ANOVA를 시행하였다.

결 과

연구기간으로 설정된 기간에 전신마취 하 임플란트 시술을 받은 전체 환자는 81명이었으며, 그 중 30명의 환자(37%)에서 자가통증조절법이 시행되었다. 연구에 포함된 30명의 시행군과 9명의 대조군에서 나이, 성별, 키, 체중, 총 마취시간, ASA 분류는 Table 1과 같았으며 통계적인 유의성은 없었다. 전신마취 하 임플란트 시술한 내용은 두 군별

Table 3. Characteristics of Patient Controlled Anesthesia in PCA Group

	PCA group (n = 20)
Total Time (hour)	90 ± 53
Total Volume (ml)	99.1 ± 72
Total bolus demand (times)	14 ± 27
Total bolus infusion (times)	9 ± 19
Refill (cases)	1

Values are expressed as mean ± SD

로 Table 2에 나타내었다.

시술군 30명 중에서 자가통증조절기 내에 투여된 내용이 추출 가능한 환자는 20명이었다. 이들의 자가통증조절기 평균 사용시간은 90시간이었으며, 평균 들어간 주입량은 99 ml이었으며, 80% 환자에서 끝까지 사용하지 않고 중간에 중지한 것으로 파악되었다(Table 3). 약제 주입버튼을 누른 횟수는 평균 14회였으며 실제로 들어간 횟수는 평균 9회였으며, 65% 이하의 환자에서는 5회 이하로 주입되었다(Fig. 1).

통증 정도를 수술 후 시간에 따라 VAS를 이용해 분석한 결과를 Fig. 2에 표시하였다. 임플란트 수술이 끝난 후 회복실에서 퇴실 시 측정된 VAS의 평균은 대조군에서 5.6, 시술군에서 5.7이었으며 두 군에서 차이가 없었다. 그 이후 시간이 지남에 따라 특별하게 진통제 투여가 없었던 대조군의 VAS가 시술군에 비해 낮아지는 것을 보이지만 통계적인 의미는 없었다. 마취 후 회복 후 12시간이 지나면, 즉 다음날 아침이 되면 평균 VAS가 3 전후로 내려가는 것을 알 수 있었으며 특별히 통증이 심한 시술이 아닌 것을 알 수 있다.

Table 4에서 두 군의 오심, 구토, 두통 등의 합병증의 빈도를 보였는데, 시술군에서 오심, 두통, 어지러움을 합병증 빈도가 높았으나 통계적인 유의성을 보이지는 못하였다.

고 찰

임플란트 시술은 환자들이 느끼기에 다른 치과치료에 비하여 통증이 더 심할 것이라고 생각되고, 치과시술 중 사랑니 발치와 함께 치과공포증의 유

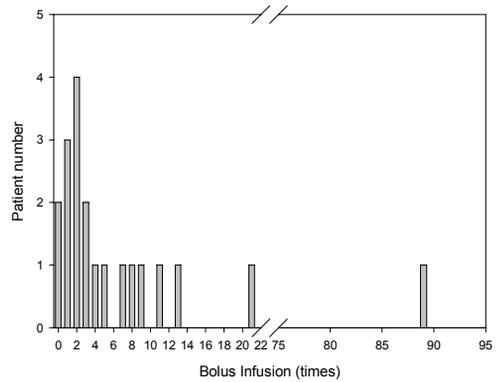


Fig. 1. This graph shows the total bolus infusion times after pressing patient control button. 65% of patients did not demand more analgesics (< 6 times).

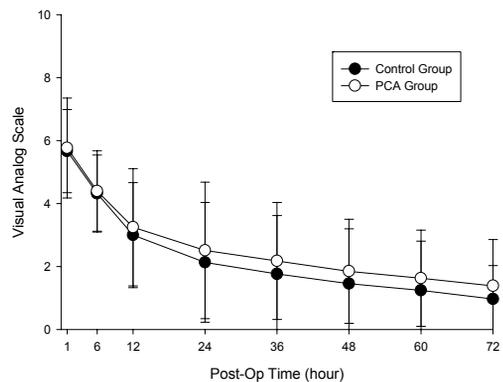


Fig 2. The relationship between Post-Op time and Visual Analogue Scale in each group. There was no significant difference between control group and PCA group.

발 정도가 심한 시술로 알려져 있으며, 전체 임플란트 시술 환자의 48%가 임플란트 시술 전에 공포감을 느꼈다고 보고하고 있다(Muller and Rios Calvo, 2001). 그러나 임플란트 시술 전에는 두려움이 크지만, 임플란트 시술 후에 느끼는 통증 강도는 예상외로 크지 않은 것으로 알려져 있다(Eli, Schwartz-Arad et al, 2003).

일반적으로 수술을 받은 환자들의 두려움 정도나 통증의 강도를 명확하게 평가하고 설명하기는 쉽지 않으나, 일반적으로 VAS (visual analogue scale) 측

Table 4. Frequency of Complication in Each Group (Cases)

	Control group (n = 9)	PCA group (n = 30)
Nausea	1 (11%)	6 (20%)
Vomitting	1 (11%)	0
Dizziness	0	3 (10%)
Headache	0	2 (6.6%)
Additive analgesics	2 (22%)	0

정을 이용하거나, 통증조절에 투여된 약제의 사용량 등을 평가하여 그 통증의 강도를 파악하는 것이 일반적이다(Boonstra et al, 2008). 아직 치과용 임플란트 식립 시 그리고 식립 후에 환자들이 느끼는 통증에 관한 연구가 많지는 않지만, 단순 임플란트 식립의 경우 일반적으로 통증의 강도가 심하지 않으며, 비마약성 경구진통제를 이용하여 성공적인 통증조절이 가능하다고 보고하고 있다(AI-Khabbaz et al, 2007). 그리고, 임플란트 시술 후 통증 조절을 위해 Cyclooxygenase-2 Inhibitors에 선택적인 비마약성 진통제와 비선택적인 비마약성 진통제를 투여한 경우, 두 약제에서 특별한 차이 없이 통증효과는 훌륭한 것으로 보고되었다(Karabuda et al, 2007).

하지만 위의 연구들은 대부분 건강한 환자에서 한 두 개의 임플란트 식립 후에 평가한 통증강도에 관한 연구로써, 최근 국내에서 증가하고 있는 골이식을 포함한 침습도가 높은 임플란트 시술 후 통증의 강도와는 어느 정도 거리가 있다. 이러한 경우는 임플란트 시술 후 통증의 강도가 클 것이라고 예상되고, 임플란트 시술 후 자가통증조절법 등 보다 강력한 통증조절법을 이용하려는 경향이 있는 것도 사실이다. 그런데, 본 연구의 결과에서 보면, 장시간의 전신마취 하 임플란트 시술을 시행한 경우에서도 통증의 강도는 특별히 크지 않은 것을 알 수 있었다. 시술 후 마취 회복시 VAS 5-6 정도의 통증 강도를 보여 시간이 갈수록 점점 감소하는 양상을 보였으며, 특히 12시간 이후에는 평균 VAS가 3 전후 대로 떨어져 통증조절이 특별히 필요하지 않았다. 또한 자가통증조절법 시행한 경우와 시행하지 않은 경우에서 통증의 강도에 통계적인 차이가 별로 없었으며, 자가통증조절법을 시행하지 않은 대조군에서는 환자가 특별하게 진통제를 원하지 않는 경우에는 진통제 투여가 전혀 없었는데도 진

통제를 요구한 경우가 23%에 불과하였다. 자가통증조절법을 시행한 경우에서도 80%의 환자가 자가통증조절기에 약제가 남아있는 데도 제거하기를 원하였으며, 자가통증조절기의 요구 버턴을 눌러 약제가 주입된 횟수도 65%의 환자에서 5회 미만으로 많지 않았다. 오히려 자가통증조절법 시행 후 오심(20%), 어리러움, 두통 등의 합병증 호소가 문제가 되었다.

자가통증조절법을 시행할 때 가장 빈번한 합병증이 오심과 구토라는 것은 이미 잘 알려져 있다(Thompson, 1992; Watcha and White, 1992; Grass, 2005). 최근 연구 결과에 따르면 악교정 수술을 받은 환자들은 술 후 24시간 내에 40.08%에서 술 후 오심과 구토를 겪는다는 보고도 있다(Silva et al, 2006). 본 연구에서 자가통증조절법을 시행한 군에서 20%의 환자가 오심 증상을 보였는데, 자가통증조절법을 시행하지 않은 환자에서도 1명이 오심 증상을 보였으며(11%) 또 1 명에서는 구토가 있어 두 군에 통계적인 차이는 없었다. 일반적으로 다른 논문들에서는 전신마취 하 수술 시 여성, 15-25세의 어린 환자, 금연자 그룹, 과거에 오심과 구토 경험자에서 오심 구토의 가능성이 높아진다는 결과를 보고하고 있다(Silva et al, 2006; Aftab et al, 2008). 수술 후 오심, 구토를 예방하기 위해서는 ondansetron을 수술이 끝나기 30분 전에 주입하는 것이 효과적이라고 알려져 있다(Cruz et al, 2008).

결론적으로 본 연구에서 전신마취 하 임플란트 시술 같이 침습도가 큰 경우에도 수술 후 통증의 강도는 별로 크지 않은 것을 알 수 있었다. 특히 임플란트 시술 후 진통제를 전혀 투여하지 않은 군과 비교하여 수술 후 통증의 경향이 통계적으로 차이가 나지 않았다는 것은 임플란트 시술이 자가통증조절법을 시행할 정도로 강한 통증을 나타내는

시술이 아닌 것을 보여 준다. 하지만, 이 연구는 무작위, 눈가림법에 의한 잘 통제된 연구가 아니기 때문에 결과를 해석하는 데 있어서는 조심스러울 수밖에 없으며, 임플란트 시술 후 통증 관리 분야의 심화된 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

Aftab S, Khan AB, Raza G. The assessment of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *J Coll Physicians Surg Pak* 2008; 18(3): 137-41.

Al-Khabbaz AK, Griffin TJ, Al-Shammari KF: Assessment of pain associated with the surgical placement of dental implants. *J Periodontol* 2007; 78(2): 239-46.

Boonstra AM, Schiphorst Preuper HR, Reneman MF, Posthumus JB, Stewart RE: Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res* 2008; 31(2): 165-9.

Craig DC, Boyle CA, Fleming GJ, Palmer P: A sedation technique for implant and periodontal surgery. *J Clin Periodontol* 2000; 27(12): 955-9.

Cruz NI, Portilla P, Vela RE: Timing of ondansetron administration to prevent postoperative nausea and vomiting. *P R Health Sci J* 2008; 27(1): 43-7.

Eli I, Schwartz-Arad D, Baht R, Ben-Tuvim H: Effect of anxiety on the experience of pain in implant insertion. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(1): 115-8.

Flanagan D: Oral triazolam sedation in implant dentistry. *J Oral Implantol* 2004; 30(2): 93-7.

Grass JA: Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg* 2005; 101(5 Suppl): S44-61.

Karabuda ZC, Bolukbasi N, Aral A, Basegmez-Zeren C, Ozdemir T: Comparison of analgesic and anti-inflammatory efficacy of selective and non-selective cyclooxygenase-2 inhibitors in dental implant surgery. *J Periodontol* 2007; 78(12): 2284-8.

Muller E, Rios Calvo MP: Pain and dental implantology: sensory quantification and affective aspects. Part I: At the private dental office. *Implant Dent* 2001; 10(1): 14-22.

Precious DS, Multari J, Finley GA, McGrath P: A comparison of patient-controlled and fixed schedule analgesia after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(1): 33-9; discussion 40.

Silva AC, O’Ryan F, Poor DB: Postoperative nausea and vomiting (PONV) after orthognathic surgery: a retrospective study and literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64(9): 1385-97.

Thompson J: Postoperative nausea and vomiting. *Br J Theatre Nurs* 1992; 2(7): 22-4.

Watcha MF, White PF: Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology* 1992; 77(1): 162-84.

Woodhouse A, Mather LE: Nausea and vomiting in the postoperative patient-controlled analgesia environment. *Anaesthesia* 1997; 52(8): 770-5.

Yu PY, Gambling DR: A comparative study of patient-controlled epidural fentanyl and single dose epidural morphine for post-caesarean analgesia. *Can J Anaesth* 1993; 40(5 Pt 1): 416-20.