후두마스크를 이용한 백내장수술 마취시 근 이완제는 꼭 필요한가?

인하대학교 의과대학 인하병원 마취과학교실, *차병원 마취과

조대현 · 강기철 · 김명희* · 임재빈 · 양병이

= Abstract =

Is Muscle Relaxants Necessary during the Anesthesia for Cataract Surgery with LMA?

Dae Hyun Jo, M.D., Kicheol Kang, M.D., Myoung Hee Kim, M.D.*, Jae Bin Im, M.D.
and Byoung Yi Yang, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Inha University, Inha General Hospital, Sungnam,
and *Pochon CHA Medical School, Seoul, Korea

Background: The recovery of spontaneous ventilation is delayed in elderly patients in whom muscle relaxants has been administered for general anesthesia. We evaluated the appropriateness of microscopic cataract surgery without using muscle relaxants in elderly patients.

Methods: Forty two ASA physical status I and II patients for cataract surgery were randomly assigned to two groups. Glycopyrrolate 0.2 mg, fentanyl 2 mcg/kg and propofol 2 mg/kg were administered intravenously followed by vecuronium 1 mg/kg iv in group I and 10% lidocaine 1.5 mg/kg spray into oropharynx in group II. Laryngeal mask (LMA) was inserted for airway management and anesthesia was maintained by only propofol infusion in both groups. Whether the patient moved during the surgery, whether ephedrine was administered and the propofol infusion rate were recorded.

Results: Six patients of group I and 1 patient of group II were moved during surgery. Only in group II, 7 patients received intravenously ephedrine administration. Mean infusion rate of propofol was 0.114 mg/kg/min in group I and 0.159 mg/kg/min in group II.

Conclusion: In general anesthesia for microscopic cataract surgery, the combination of fentanyl 2 mcg/kg, propofol 2 mg/kg and infusion, 10% lidocaine spray and laryngeal mask without muscle relaxants is a good alternate method of keeping airway. (Korean J Anesthesiol 1999; 36: 944~948)

Key Words: Airway: laryngeal mask. Anesthetics, intravenous: propofol. Anesthetics, local: lidocaine. Muscle relaxant.

논문접수일 : 1999년 3월 17일

책임저자 : 조대현, 경기도 성남시 수정구 태평 4동 7336번지, 인하병원 마취과, 우편번호: 461-712

Tel: 0342-720-5281-2, Fax: 0342-756-3140

이 논문은 1998년도 인하대학교 연구비 지원에 의한 것임.

서 론

간단한 수술 그리고 간단한 마취, 이들 두 가지는 수술을 해서 병을 치료해야 하는 환자가 있는 한 외과의사와 마취과 의사의 영원한 바램이다. 그런데 수술은 간단하게 할 수 있는 경우가 있는데 비해서 마취는 언제나 그리 간단하지가 않다. 수술받을 환자가 심혈관계질환이나 호흡기계질환 등이 있는 경우에 기존의 질환과 관계없는 부위의 간단한 수술일 지라도 마취관리는 그리 쉽지 않다. 특히 근이완제를 사용한 노인환자에서 마취로부터 각성시는 자발호흡의 유도가 마취과 의사에게 매우 중요하고 상당한 긴장을 야기시킨다. 노인환자들은 대개 고혈압, 당뇨, 과거 심장질환의 병력, 호흡기계 질환 등의 기질적인 질환을 많이 갖고 있으며, 근이완제 사용시 젊은 사람들에 비하여 그 작용시간이 길어져¹⁻⁴⁾ 간단한 수술을 하는 경우에도 마취는 그리 간단하지 않는 경우가 많다.

최근 여러 마취 분야에서 많이 사용되는 후두마스크는 기관내 삽관에 따른 교감신경반응을 감소시켜서 catecholamine의 분비를 감소시키는 장점이 있고 특히 안과영역에서는 기관내튜브에 비하여 삽관과 발판시 안압에 큰 영향을 주지 않는다.⁵⁻⁷⁾ 그런데 이런 후두마스크 사용시에 근이완제를 사용하면 후두마스크의 하인두내 위치를 악화시키는 경향이 있으므로 후두마스크 삽입에는 근이완제를 사용하지 않는 것이 낫다고⁸⁾ 하는 보고도 있어서 저자들은 백내장 수술이 예정된 환자들을 대상으로 후두마스크를 이용하여 기도유지를 하면서 마취시에 근이완제를 사용하지 않고도 현미경적 수술인 백내장 수술이 가능한지를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

안과에서 백내장을 진단받고 선택수술이 예정된 환자를 대상으로 하였고 심폐질환 및 신질환, 녹내장, 안구내 질환 등의 병력, 안압에 변화를 초래하는 치료를 받은 환자, 신경근육질환 및 기관내 삽관이 어려울 것으로 예상되는 환자를 제외한 미국마취과 학회분류 class I 또는 class II내에 속하는 환자를 대상으로 하였다. 42명의 환자를 무작위로 나누어 제

1군은 근이완제를 투여하고 제 2군은 근이완제 투여 없이 lidocaine을 분무하였다. 제 1군과 제 2군의 환자는 각각 22명과 20명이었고, 각각의 평균 연령은 64세와 67세, 몸무게는 두 군 모두 평균 59 kg이었으며, 이들의 남녀비는 각각 남자의 경우 두 군 모두 6명, 여자는 16명, 14명이었다.

모든 환자는 수술팀의 동의와 협조를 구하고 환자에게는 구두동의를 받았으며 전처치제는 투여하지 않았다. 환자가 수술실에 도착하면 glycopyrrolate 0.2 mg을 정주한 후 심전도, 혈압계, 맥박산소포화도 측정기 등을 부착한 후 혈압과 심박수의 기준치값을 자동혈압측정기(BP306TM, Colin, Komaki, Japan)를 이용하여 측정하였다. 마취유도는 fentanyl 2 mcg/kg를 정주하고 propofol 2 mg/kg를 20초에 걸쳐서 정주한 후 이어서 12 mg/kg/hr의 속도로 지속 정주를 시작하였으며 제 1군은 vecuronium 0.1 mg/kg를 정주한 후 100% 산소로 2분간 용수환기 후 후두경을 거치하여 후두마스크(Intravent, Melbourne, Australia)를 남자는 4번, 여자는 3번을 삽입하였고, 제 2군은 100% 산소로 용수 보조환기 후 후두경을 거치하면서 일회 작동시 lidocaine 10 mg, 0.1 ml 용적으로 분무되는 10% lidocaine (Xylocaine^R 10% Spray, Astra, Sweden) 1.5 mg/kg를 후두개곡(vallecula)과 인후두에 도포한 후 후두마스크를 삽입하였다. 마취유지는 두 군 모두 propofol 지속정주로만 하였고 propofol의 주입용량은 활력징후를 보면서 조절하였으며 호흡은 호기말 산소분압을 40 ± 5 mmHg로 유지되도록 제 1군은 용수조절호흡을 시켰고, 제 2군은 자발호흡을 유도한 후 자발호흡만으로 수술을 진행시켰다. 두 군 모두 수술이 끝나기 전 2분에 propofol 주입을 중단하고 마취로부터 각성을 유도하였다. 두 군 비교를 위해서 수술동안 환자의 움직임, 극심한 저혈압에 따른 ephedrine 투여 여부와 총 투여된 propofol 용량의 분당 몸무게당 용량을 관찰하였다. 그외 수술실 도착당시, 후두마스크 삽입 전과후, 1분 후, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60분 후, 후두마스크 제거 직전과 직후 그리고 3분 후에 혈압과 심박수를 관찰하였다.

총 투여된 propofol 용량의 분당 몸무게당 주입속도에 있어서 두 군간의 비교를 위한 통계는 unpaired t-test를 시행하였고 $P < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 의의있다고 평가하였다.

결 과

수술도중 환자가 움직였던 경우는 제 1군이 6명, 제 2군은 1명이었으며 수축기혈압이 80 mmHg 이하인 극심한 저혈압으로 인하여 ephedrine을 사용한 경우는 제 1군이 한명도 없었는데 반하여 제 2군은 7명이었고 이들 7명에 있어서 ephedrine의 투여시기는 후두마스크 삽입 5분(제 5기)과 10분(제 6기)이었다. 또한 분당 심박수가 50회 이하인 심한 서맥으로 atropine을 투여 받은 환자도 제 2군에서만 1명 있었다. Propofol 주입용량은 제 1군이 0.114 mg/kg/min.

이었고 제 2군은 0.159 mg/kg/min.이었다(Table 1). 각 시기별 혈압의 변화는 Fig. 1과 같고 심박수의 변화는 Fig. 2와 같았으며 두 군의 평균 마취시간과 수술시간은 제 1군이 72분과 48분, 제 2군은 69분과 45분이었다.

고 찰

백내장수술은 안과영역에서 가장 많은 수술중 하나로 그 대상이 주로 노인환자이고 대부분 외래마취 하에서 이루어지고 있는 추세이다. 그런데 노인환자들은 대개 심혈관계나 호흡기계, 근골격계의 질환들

Table 1. Experimental Data

	Movement [†]	Ephedrine [†]	Propofol [‡] (mg/kg/min)	Anesthesia time (min)	Operation time (min)
Group I (n=22)	6	0	0.114	72	48
Group II(n=20)	1	7	0.159*	69	45

Group I: The patients who had received muscle relaxants. Group II: The patients who had not received muscle relaxants. [†] the number of patients who had moved during surgery. [‡] the number of patients who had received ephedrine during surgery. [§] mean infusion rate of propofol during anesthesia. *: P<0.05

Fig. 1. The changes of the blood pressure. SP-M, DP-M: The systolic and diastolic blood pressure in patient who had received muscle relaxants. SP-L, DP-L: The systolic and diastolic blood pressure in patient who had not received muscle relaxants. Phase 1-14: data upon arriving at the operating room, just before and immediately after laryngeal mask (LMA) insertion, at 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes after LMA insertion, just before and immediately after LMA removal and at 3 minutes after LMA removal.

Fig. 2. The changes of the heart rate. HR-M: The heart rates in patient who had received muscle relaxants. HR-L: The heart rates in patient who had not received muscle relaxants. Phase 1-14: data upon arriving at the operating room, just before and immediately after laryngeal mask (LMA) insertion, at 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes after LMA insertion, just before and immediately after LMA removal and at 3 minutes after LMA removal.

을 가지고 있어서 간단한 수술임에도 마취는 그리 간단하지 않다. 전신마취를 하는 경우 기도유지를 위하여 기관내삽관이 많이 행하여져 왔으나 최근 기도유지를 위한 다른 방법으로 후두마스크가 이용되고 있는데 후두마스크는 1983년 Brain에 의하여 처음 사용된 이래⁹⁾ 기관내 삽관에 따른 교감신경반응을 감소시키고 catecholamine의 분비를 감소시킬 수 있고 심박수-혈압 생성물(rate-pressure product)을 기관내 삽관에 비하여 상당히 감소시키고 안압을 증가시키지 않기 때문에¹⁰⁾ 기관내 삽관을 대체하여 그 사용이 점차 증가하고 있다. 후두마스크의 단점은 봉합압력(seal pressure) 감소와 위팽만(gastric insufflation) 빈도의 증가가 있지만, 장점으로는 기관내삽관에 비하여 거치하기가 쉽고 편리하며, 마취유도와 각성 시 혈액학적 반응의 안정을 개선시키고, 안압의 적은 상승, 마취제 요구량의 감소, 마취를 깨울 때 기침빈도의 감소와 산소포화도 개선 및 인후통 발생의 감소 등이 있다.⁷⁾ 저자들이 시행하였던 이전의 연구에서도 후두마스크를 사용하여 심혈관계나 안압에 대한 커다란 영향없이 마취유도 및 각성을 시킨 경험이 있어서^{5,6)} 본 연구에서도 후두마스크를 사용하였다.

외래수술시 사용되는 마취제의 이상적인 조건은 신속하고 안전하게 마취가 유도되고 회복이 빠르며 마취와 관련된 부작용이 적어야 하고, 수용성이고, 알레르기반응과 조직독성이 없고, 혈액학적 반응에 영향이 없어야 한다고 하는데¹¹⁾ propofol은 작용발현 시간이 빠르고, 지속시간이 짧고,¹²⁾ 정주시 통증, 불수의적인 사지움직임, 혈전성 정맥염, 심혈관계 억제 작용 등의 부작용이 있으나 회복이 빠르며, 구토가 적고 숙취작용이 없으며 부드러운 회복을 보이는 장점을 가지고 있어서^{13,14)} 간단한 수술에 있어서 적절한 마취제이며 특히 외래환자 마취에 유용한 마취제 중 하나이다. 그런데 Shafer 등에¹⁵⁾ 의하면 propofol은 약제에 진통 작용이 없거나 아주 미약하기 때문에 단독 사용시에 적절한 마취를 유지하기 위해서는 약제의 사용량이 증가하게 된다고 하였고, 오용석 등은¹⁶⁾ 건강한 성인에서 propofol 단독으로 마취유도시 적절한 의식소실을 이루기 위하여는 2 mg/kg 이상의 일회투여량이 필요하고 이때 기도유지가 어렵거나 환기유지가 어려운 경우 무호흡 발생으로 인한 문제에 유의하여야 한다고 하였다. 저자들은 마취유도 용량

으로 2 mg/kg를 사용하고 이어서 12 mg/kg/hr 속도로 지속정주를 시작하였고 조절 및 보조호흡을 시행하였다.

노인환자들은 나이가 증가함에 따라 마취제요구량이 감소하지만 처음 요구량은 변하지 않는다고 한다. 특히 근이완제의 작용시간은 심박출량, 순환시간, 근육내 혈류량에 의해서 영향받으므로 노인에서는 심기능의 감소로 작용발현시간이 느리다.¹⁾ 그래서 작용발현시간을 줄이려고 보다 많은 양을 사용해야 하는 문제점이 있다. 이렇게 하여 근이완제를 사용한 경우 신경근 기능의 완전한 회복을 위해서는 장기제거(organ elimination)에 의존하게 되기 때문에 약물의 작용시간이 길어질 것으로 예측된다.¹⁾ McCarthy 등에²⁾ 의하면 vecuronium 0.08 mg/kg의 용량을 주어 T1이 25% 돌아올 때까지의 작용시간을 측정 한 결과 평균연령이 34세에는 28분, 60세에는 34분, 80세에는 39분으로 나이가 증가함에 따라 작용시간도 길어진다고 하였고 d'Hollander 등의³⁾ 결과에서도 노인에서 젊은 사람보다 vecuronium의 지속주입 용량이 35% 정도 감소한다고 한다. Lien 등에⁴⁾ 의하면 vecuronium을 일회용량 투여 후 자연회복이 노인에서 상당히 길어졌으며 제거 반감기도 상당히 감소하였고 혈장청소율 역시 50% 이상 감소한 것으로 나타나 노인에서 vecuronium의 작용시간은 증가되는데 이는 나이와 관련된 신장과 간장의 기능 감소로 인한 약동학(pharmacokinetics)의 변화로 인한 것으로 보고 있다. 또한 노인에서 vecuronium의 priming용량 만으로도 호기에비용적과 활력용량의 감소를 가져오고 산소포화도를 96.8%에서 93.9%까지 감소시켰다¹⁷⁾ 는 보고도 있어서 저자들은 노인환자 특히 외래마취가 가능한 환자에게 근이완제 투여없이 마취유지가 가능할 지에 대하여 연구해 보기로 하였고 특히 백내장 수술과 같은 현미경 수술이 필요한 경우에도 근이완제의 사용없이 수술이 가능할 것인지에 대하여 알아보기로 하였는데 10% lidocaine 분무의 도움으로 충분히 마취유지가 가능하였다. 이때 투여한 propofol의 지속주입용량은 근이완제를 투여한 군에서 0.114 mg/kg/hr 인데 비하여 10% lidocaine 분무하고 근이완제를 투여하지 않은 군에서는 0.159 mg/kg/hr 이었는데 이렇게 propofol 주입용량이 차이가 난 것에 대하여는 또 다른 연구가 있어야 할 것으로 보인다.

고농도의 10% lidocaine을 사용한 연구들을 보면

10% lidocaine의 분무로 기관삽관에 따른 심혈관 자극억제에 효과적이었다는 보고가 있으며^{18,19)} 특히 임정만등의²⁰⁾ 연구에서는 10% lidocaine을 기관내 삽관 직전에 후두 및 기관내 분무하여 환자의 거부감과 혈역학적 변동이 없이 기관내 삽관을 시행하였다고 한다. 저자들도 10% lidocaine을 후두마스크 삽입 직전 인후두에 분무하여 성공적으로 후두마스크 제거와 마취유지를 할 수 있었다.

본 연구에서 술중 환자가 움직인 경우는 vecuronium을 투여한 군이 6명이었고 10% lidocaine을 분무한 군은 1명이었는데 이는 vecuronium 투여군의 경우 근이완제의 도움으로 propofol의 사용량이 줄게 되고 이 경우 근이완으로부터 회복되어 오히려 환자가 움직였다고 생각되며 이때 저자들은 vecuronium의 추가투여 보다 propofol의 추가 투여로 마취관리를 하였다. 그리고 10% lidocaine을 분무한 군에서 수축기혈압이 80 mmHg 이하인 극심한 저혈압으로 인하여 ephedrine을 투여한 환자가 7명이었고 분당 심박수가 50회 이하인 심한 서맥으로 atropine을 투여한 환자가 1명이었는데 이것이 10% lidocaine 분무에 의한 것인지 propofol의 용량 과다에 의해서인지에 대해서는 더욱 연구가 있어야 할 것으로 보인다.

결론적으로 전신마취를 이용하여 노인 백내장 수술을 시행함에 있어서 마취관리로써 fentanyl 2 mcg/kg 정주, propofol 2 mg/kg 정주, 10% lidocaine 분무와 더불어 후두마스크를 사용하여 기도유지를 하는 경우 혈압과 심박수의 적극적인 관리만 한다면 근이완제 사용없이 충분히 마취유도 및 유지를 할 수 있다고 본다.

참 고 문 헌

- McLeskey CH. Geriatric anesthesiology. 1997 1st ed. Williams & Wilkins. pp 299-309.
- McCarthy G, Elliott P, Mirakhur RK, Cooper R, Sharpe TD, Clarke RS: Onset and duration of action of vecuronium in the elderly: Comparison with adults. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36: 383-6.
- d'Hollander A, Massaux F, Nelestein M, Agoston S: Age dependent dose response relationships or ORG NC45 in anesthetized patients. *Br J Anaesth* 1982; 54: 653-8.
- Lien CA, Matteo RS, Ornstein E, Schwartz AE, Diaz J: Distribution, elimination, and action of vecuronium in the elderly. *Anesth Analg* 1991; 73: 39-42.
- 조대현, 박재건, 김명희: Propofol마취유도시 기관내삽관과 후두마스크 삽입이 안압에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1998; 35: 290-4.
- 조대현, 정춘근, 김명희: Propofol마취후 후두마스크 제거와 기관내튜브 환관이 안압에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1998; 35: 1068-72.
- Brimacombe J: The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 1995; 42: 1017-23.
- 채영근, 이운석, 조대현, 김혜경, 정춘근: Succinylcholine을 사용한 후두마스크의 삽입. *대한마취과학회지* 1997; 32: 919-23.
- Brain AIJ: The laryngeal mask: A new concept in airway management. *Br J Anaesth* 1983; 55: 801-5.
- Lamb K, James MFM, Janicki PK: The laryngeal mask airway for intraocular surgery: Effects on intraocular pressure and stress responses. *Br J Anaesth* 1992; 69: 143-7.
- Dundee JW: Intravenous anaesthesia and the need for new agents. *Postgrad Med J* 1985; 61(suppl): 3-6.
- Kirkpatrick T, Cockshott ID, Douglas EJ, Nimmo WS: Pharmacokinetics of propofol ('Diprivan') in elderly patients. *Br J Anaesth* 1988; 60: 146-50.
- Lanley MS, Heel RC: Propofol: A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and use as an intravenous anesthetic. *Drug* 1988; 635: 334-7.
- Borgeat A, Wilder-Smith OHG, Saiah M, Rifat K: Subhypnotic doses of propofol possess direct antiemetic properties. *Anesth Analg* 1992; 74: 539-41.
- Shafer SL: Advances in propofol pharmacokinetics and pharmacodynamics. *J Clin Anesth* 1993; 5(suppl): 14s-21s.
- 오용석, 최익현, 김지희: Propofol의 정주용량에 따른 무호흡의 빈도 및 기간과 의식소실의 빈도. *대한마취과학회지* 1997; 32: 829-33.
- Mahajan RP, Hennessy N, Aitkenhead AR: Effect of priming dose of vecuronium on lung function in elderly patients. *Anesth Analg* 1993; 77: 1198-202.
- Derbyshire DR, Smith G: Effect of topical lidocaine on the sympathoadrenal response to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1987; 59: 300-4.
- 오영준, 김혜경, 박동호: 기관삽관시 10% lidocaine분무가 심혈관계자극 및 술후 인후통 발생에 미치는 효과. *대한마취과학회지* 1996; 30: 663-7.
- 임정만, 채영근, 조대현, 김혜경, 정춘근: 10% lidocaine 분무와 2% lidocaine 정주가 기관 내삽관시 평균동맥압 및 심박수 변동에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1997; 33: 633-8.