

## Propofol-remifentanil 목표농도조절주입 시 Rocuronium 용량에 따른 삽관 조건의 비교

충남대학교 의과대학 마취통증의학교실

정 유 순 · 윤 희 석

### Comparison of intubating conditions according to different doses of rocuronium during propofol-remifentanil target controlled infusion

Yu Soon Jeong, M.D., and Hee Suk Yoon, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Chungnam National University, Daejeon, Korea

**Background:** Many studies have shown that tracheal intubation can be facilitated by propofol-remifentanil without muscle relaxant. But low dose of rocuronium can improve intubating condition and reduce the requirement of remifentanil. This study evaluated the optimal dose of rocuronium for tracheal intubation according to different doses of rocuronium during propofol-remifentanil target controlled infusion (TCI).

**Methods:** Sixty, ASA I-II patients were randomly divided into three groups (n = 20). Anesthesia was induced with remifentanil 3.0 ng/ml and propofol 3.5  $\mu$ g/ml target controlled infusion. After patients lost consciousness, rocuronium was administrated 0.6 mg/kg (R0.6), 0.45 mg/kg (R0.45), 0.3 mg/kg (R0.3) for each group. Three minutes later, a laryngoscope and tracheal intubation were tried, intubating condition were measured. Also blood pressure and heart rate were measured before induction, preintubation, postintubation.

**Results:** Clinically acceptable intubation condition (excellent or good) were observed 100%, 100%, 85% of patients in the R0.6, R0.45, and R0.3 groups. Eighty five percents of patients in groups R0.6, R0.45 had excellent intubation condition. But only 35% in group R0.3 showed excellent intubating condition (P < 0.05) and 15% in group R0.3 showed poor intubating condition. There were no significant elevation mean blood pressure (MBP), heart rate (HR) after tracheal intubation in all groups. And there were no significant differences among groups.

**Conclusions:** The optimal dose of rocuronium for clinical acceptable intubating condition could be reduced to 1.5  $\times$  ED<sub>95</sub> under total intravenous anesthesia with remifentanil 3.0 ng/ml and propofol 3.5  $\mu$ g/ml target controlled infusion. (Korean J Anesthesiol 2008; 55: 26~30)

**Key Words:** intubating condition, propofol, remifentanil, rocuronium, target controlled infusion.

## 서 론

전신마취 유도 시 기관내삽관을 용이하게 하기 위하여 정맥마취제와 근이완제를 사용한다. 그러나 외래환자의 마취, 혹은 단시간의 전신마취를 요하는 수술인 경우 지속된 근이완제의 잔류 효과에 의해 환자의 회복이 지연되는 경

우가 있다.<sup>1)</sup> 따라서 최근에는 근이완제를 사용하지 않고 아편양제제를 정맥마취제와 함께 사용하여 기관내삽관을 시행하는 연구가 이루어지고 있다.<sup>2-4)</sup>

Remifentanil은 선택적으로  $\mu$  수용체에 작용하여 빠른 발현시간과 짧은 작용 지속시간을 나타내는 아편양제제로서 후두경 조작 시 후두 반사를 억제시켜주므로 기관내삽관 시 유용하게 사용된다. 그러나 용량이 증가할 경우 저혈압, 근경직과 같은 부작용이 발생할 수 있다.<sup>5)</sup>

Rocuronium은 빠른 작용발현과 중등도 작용시간을 갖는 비탈분극성 근이완제로 기관내삽관 시 ED<sub>95</sub>의 두 배에서 세 배를 투여하여 기관내삽관을 용이하게 할 수 있다. Propofol-remefentanil 모두 후두 반사를 억제시키므로 기관내삽관 시 rocuronium을 투여하지 않아도 적절한 삽관 조건을

논문접수일 : 2008년 3월 16일

책임저자 : 윤희석, 대전시 중구 대사동 640

충남대학교 의과대학 마취통증의학교실, 우편번호: 301-721

Tel: 042-280-7840, Fax: 042-280-7968

E-mail: meister@cnuh.co.kr

석사학위 논문임.

얻을 수 있으나 모든 경우에서 만족할 만한 삽관 조건을 얻기 어렵다.<sup>2,4)</sup> 근이완제를 사용하지 않을 경우보다 근이완제를 소량 사용하게 되면 삽관 조건을 개선시키고,<sup>6)</sup> ED<sub>95</sub>의 두 배를 사용한 경우보다 빠른 근이완의 회복을 보이므로 외래마취나 전신마취를 요하는 짧은 수술인 경우 신속한 회복에 도움이 된다.<sup>7)</sup>

한편, 정맥마취제를 목표농도조절주입으로 투여하게 될 경우 농도 조절이 용이하고, 혈액학적으로 안정적이므로 사용하기 편리하다.<sup>8)</sup> 이에 본 연구에서는 propofol과 remifentanyl을 목표농도조절주입으로 투여 후 rocuronium을 용량별로 투여하여, 혈액학적 변화를 억제하고 적절한 기관내삽관 조건을 나타내는 rocuronium의 적정 용량을 알아보려고 하였다.

**대상 및 방법**

본 연구는 임상윤리위원회의 승인 하에 환자의 동의를 얻고 전신마취 하에 계획수술이 예정된 환자 중 미국마취과학회 신체등급 분류 1, 2에 해당되는 20-60세까지의 건강한 환자 60명을 대상으로 하였다. 마취 전 환자 평가에서 기관내삽관에 어려움이 예상되는 환자, 심혈관계 질환, 호흡기계 질환, 신경근 질환, 아편유사제나 진정제 탐닉의 과거력을 가지고 있는 환자 그리고 산모는 제외하였다.

마취유도 30분 전 midazolam 2 mg, glycopyrrolate 0.2 mg을 근육 주사하였다. 수술실 도착 후 심진도, 비침습적 자동혈압기, 맥박산소측정기를 거치하고 마취유도 전 Ringer's lactated solution 5 ml/kg를 주입하였다. 환자가 안정을 취한 후 기저상태의 평균 동맥압과 심박수를 측정하였다. 탈질소화를 위해 마스크를 통해 100% 산소(5 L/min)를 2분간 흡입시켰으며 목표농도조절주입기(Orchestra®, Fresenius Vial, France)를 이용하여 remifentanyl과 propofol을 장착하였다. Remifentanyl을 Minto 모델로 설정하여 목표효과농도 3 ng/ml로 주입하였고, 목표효과농도에 도달된 후 propofol을 Schnider 모델을 이용하여 3.5 µg/ml로 주입하였다. 목표효과농도에 도달되면 환자의 안검 반사 소실을 확인한 후, 환자를 무작위로 세 군으로 나누었으며, 각 군마다 rocuronium을 0.6 mg/kg (R0.6군), 0.45 mg/kg (R0.45군), 0.3 mg/kg (R0.3군) 투여하였고, 투여 3분 후 기관내삽관을 실시하였다. 기관내삽관 후 삽관 조건을 평가하였는데, 삽관 조건은 턱의 이완, 후두경 사용 시 저항, 성대의 위치와 움직임, 사지의 움직임, 기침 여부 등으로 평가하여 종합적으로 매우 좋음, 좋음, 나쁨으로 평가하였다(Table 1).<sup>8)</sup> 기관내삽관을 실패한 경우 rocuronium을 0.3 mg/kg을 추가로 투여하여 다시 기관내삽관을 시행하였고, 이 경우 나쁨으로 기록하였다. 기관내삽관 후 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압, 심박수 측정 후 propofol 2.5 µg/ml, remifentanyl 1.5 ng/ml로

**Table 1.** Assessment of Intubating Conditions<sup>8)</sup>

	Excellent	Good	Poor
Jaw relaxation	Relaxed	Relaxed	Poor
Resistance to laryngoscope	None	Slight resistance	Active resistance
Vocal cord position	Abducted	Intermediate	Closed
Vocal cord movement	None	Moving	Closing
Limb movement	None	Slight	Vigorous
Diaphragmatic reaction	None	Diaphragm	Sustained coughing

Intubating conditions were Excellent if all variables were excellent, they were Good if all variables were good or excellent, and they were Poor if any variable was poor.

**Table 2.** Demographic Data

Group	R0.6 (n = 20)	R0.45 (n = 20)	R0.3 (n = 20)
Sex (M/F)	10/10	10/10	10/10
Age (yr)	41.4 ± 9.5	37.4 ± 11.3	40.5 ± 11.4
Weight (kg)	66.9 ± 10.7	62.6 ± 12.1	61.7 ± 10.5
Height (cm)	165.7 ± 8.9	165.7 ± 8.0	165.0 ± 9.4

Values are mean ± SD or number of patients. R0.6: group received rocuronium 0.6 mg/kg, R0.45: group received rocuronium 0.45 mg/kg, R0.3: group received rocuronium 0.3 mg/kg.

감량하였다. 이 후 아무런 자극도 가하지 않고, 5분 동안 1분 간격으로 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압, 심박수를 각각 측정하였다. 마취유도 중 평균 동맥압 또는 심박수가 기저치 혈압보다 30%이상으로 감소할 경우 ephedrine 5 mg 투여하기로 하였고, 기침, 근경직이 발생하는지 관찰하였다.

통계 분석은 SPSS (version 11.5, SPSS Inc, Chicago, USA)를 이용하였고 모든 측정치는 평균 ± 표준편차로 기록하였다. 통계 처리는 각 군에 대하여 군 간 비교는 one way ANOVA로, 군 내에서 기저값과 삽관 후의 비교는 paired t-test, 군 내 비교는 repeated measures ANOVA를 이용하였고 사후검정은 Tukey-Kramer test를 이용하였다. 삽관 조건과 부작용 등은 chi-square test를 사용하였다. P값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

**결 과**

세 군간 성별, 나이, 신장, 체중은 유의한 차이가 없었다 (Table 2). 세 군간 기관내삽관 직전에 투여된 propofol과 remifentanyl의 양도 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 3).

**Table 3.** Preintubation Doses of Propofol and Remifentanyl

Group	Propofol (mg)	Remifentanyl ( $\mu$ g)
R0.6 (n = 20)	92.8 $\pm$ 13.2	91.7 $\pm$ 14.5
R0.45 (n = 20)	88.5 $\pm$ 11.8	89.5 $\pm$ 14.3
R0.3 (n = 20)	90.7 $\pm$ 15.5	90.2 $\pm$ 17.4

Values are mean  $\pm$  SD or number of patients. R0.6: group received rocuronium 0.6 mg/kg, R0.45: group received rocuronium 0.45 mg/kg, R0.3: group received rocuronium 0.3 mg/kg.

**Table 4.** Intubating Conditions

Group	Conditions at intubation		
	Excellent	Good	Poor
R0.6 (n = 20)	17 (85%)	3 (15%)	0
R0.45 (n = 20)	17 (85%)	3 (15%)	0
R0.3 (n = 20)	7 (35%)*	10 (50%)*	3 (15%)*

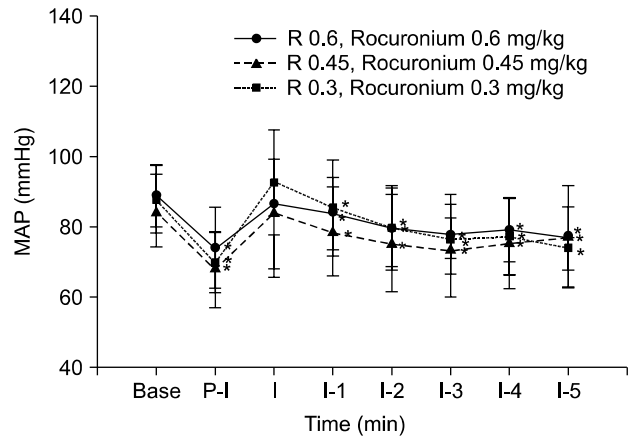
R0.6: group received rocuronium 0.6 mg/kg, R0.45: group received rocuronium 0.45 mg/kg, R0.3: group received rocuronium 0.3 mg/kg. \*: P < 0.05 compared with other group.

기관내삽관 조건은 ‘매우 좋음’ 또는 ‘ 좋음’이 R0.6, R0.45 군에서 각각 100%였으며 R0.3군에서는 85%였다. 그러나 ‘매우 좋음’이 R0.6, R0.45군에서 각각 85%인데 반해 R0.3군에서는 35%였으며 (P < 0.05), ‘나쁨’은 15%였고 R0.3군에서 유의하게 삽관 조건이 나빴다(P < 0.05)(Table 4). R0.3 군에서 1명에서 기관내삽관을 실패하였고, rocuronium 0.3 mg/kg을 추가 투여 후 재삽관을 하였다.

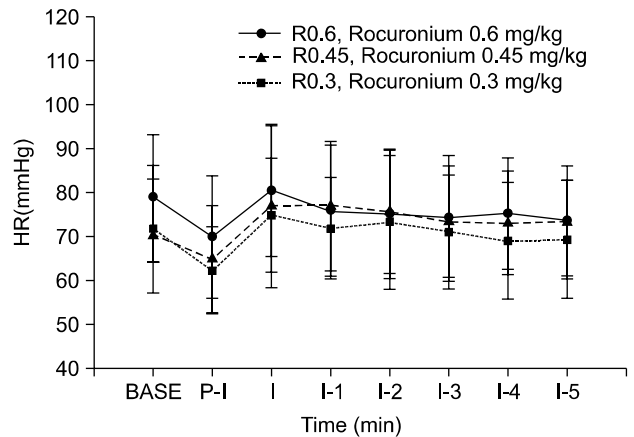
기저치 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압, 심박수는 세 군 간에 유의한 차이가 없었다. 평균 동맥압은 삽관 전 모든 군에서 기저치에 비하여 유의하게 감소하였고, 삽관 직후 모두 군에서 기저치에 비해 유의한 차이가 없었다(Fig. 1). 삽관 1분 후부터 모든 군에서 5분 동안 평균 동맥압이 기저치에 비해 유의하게 감소하였다. 심박수는 기저치에 비해 삽관 전 모든 군에서 유의하게 감소하였으며 삽관 직후 모든 군에서 기저치와 유의한 차이가 없었고, 5분 후까지 모두 유의한 차이가 없었다(Fig. 2). 심각한 저혈압이나 서맥이 발생하여 ephedrine을 투여한 경우, 용수조절이 안될 정도의 근경직, 기침의 반응이 나타난 경우는 없었다.

**고 찰**

본 연구에서는 remifentanyl의 효과농도를 3.0 ng/ml으로



**Fig. 1.** Changes in mean arterial pressure (MAP). The MAP decreased significantly before intubation compared to base in all groups (P < 0.05). There were no significant differences after immediate tracheal intubation compared to base. MAP decreased significantly at 1 to 5 minutes after tracheal intubation compared to base in all groups. There were no significant differences among groups. Base: base-line, P-I: pre-intubation, I: post-intubation, I-1, I-2, I-3, I-4, I-5: 1, 2, 3, 4, 5 minutes after tracheal intubation. Values are mean  $\pm$  SD. \*: P < 0.05 compared with baseline value.



**Fig. 2.** Changes in heart rate (HR). The HR decreased before intubation in all groups (P < 0.05). There were no significant elevations in HR after tracheal intubation in all groups. There were no significant differences among groups. BASE: base-line, P-I: pre-intubation, I: post-intubation, I-1, I-2, I-3, I-4, I-5: 1, 2, 3, 4, 5 minutes after tracheal intubation, respectively. Values are mean  $\pm$  SD. \*: P < 0.05 compared with baseline value.

투여하고, propofol의 효과농도를 3.5  $\mu$ g/ml로 투여한 뒤, rocuronium을 각 군마다 0.6 mg/kg, 0.45 mg/kg, 0.3 mg/kg 병용 투여하여 기관내삽관을 시행한 후, 삽관 조건을 평가하고, 이에 따른 혈액학적 변화에 대해 알아보려고 하였다.

삽관 조건이 '매우 좋음'이 R0.6, R0.45군에서 각각 85%인데 반해 R0.3군에서는 35%였으며, '나쁨'은 15%였고 유의하게 삽관 환경이 나빴다. 기관내삽관 후 평균동맥압은 기저치에 유의한 증감은 보이지 않았다. 따라서 remifentanil 3.0 ng/ml 와 propofol 3.5  $\mu$ g/ml을 병용하여 기관내삽관을 하는 경우 통상적으로 사용하는 rocuronium 0.6 mg/kg을 투여하지 않아도 0.45 mg/kg 용량으로도 적합한 기관내삽관 조건을 얻을 수 있었으나, 0.3 mg/kg까지 줄여서 투여하는 경우에는 적합한 삽관 조건을 얻기 어려웠다.

기관내삽관을 용이하게 하기 위해서 근이완제를 병용하게 되는데 일반적으로 rocuronium은 엄지모음근에 대한 ED<sub>95</sub>의 두 배에서 세 배인 0.6-0.9 mg/kg을 사용한다. 그러나 작용시간이 35-75분 정도이기 때문에, 작용시간을 줄이고 회복시간을 단축시켜야 하는 짧은 전신마취를 요하는 수술이거나 통원수술인 경우에는 용량을 줄이는 것이 회복에 도움이 된다. Rocuronium을 용량별로 투여하여 근이완 회복에 미치는 영향에 관한 연구에서 rocuronium을 소량 투여할 경우 TOF ratio 0.8로 회복되는 속도가 rocuronium 0.3 mg/kg투여 시 34분으로 rocuronium 0.6 mg/kg 투여 시 60분보다 유의하게 감소한다고 보고하여 소량 투여할 경우 근이완 회복속도가 빨라진다고 하였다.<sup>7)</sup> 최근에는 근이완제를 전혀 사용하지 않고 기관내삽관을 하기 위해서 정맥마취제에 remifentanil을 병용하여 기관내삽관을 하는 연구들이 보고되고 있다.<sup>2,4)</sup> Remifentanil은 에스테르 결합을 가지고 있어 혈액 및 조직의 비특이성 에스테르 분해효소에 의해 가수분해가 신속하게 이루어지는 아편양제제이다. 작용 발현 시간은 1-2분 정도로 빠르며, 1회 정주시 반감기가 9분으로 매우 빠르다. 지속 정주 시에도 상황 민감성 반감기(context-sensitive half-time)가 3.2분으로 매우 짧다.<sup>5)</sup> 이런 특성으로 인해 remifentanil은 기관내삽관과 같은 강하고 짧은 자극에 유용하게 사용되며 외래마취, 짧은 수술 등에도 유용하게 사용된다.

Propofol과 remifentanil을 병용하여 근이완제 없이 기관내삽관을 하는 경우에는 적합한 삽관 조건을 얻으면서 동시에 혈액학적으로 안정적인 용량을 얻어야 한다. 이 경우 근이완이 되지 않기 때문에 적합한 삽관 조건을 얻기 위해서 remifentanil의 요구량이 많아지게 되고, 고용량을 투여하여도 기관내삽관 실패나 부적절한 삽관 조건을 나타내기도 한다.<sup>3,10,11)</sup> Stevens 등은<sup>10)</sup> propofol 2 mg/kg와 함께 remifentanil을 2  $\mu$ g/kg 투여 시 75%에서 적절한 삽관 조건을 얻었으며 '아주 좋음'은 50%정도만이 관찰되었다고 하였다. Alexander 등은<sup>3)</sup> propofol 2 mg/kg 투여 후 적절한 삽관 조건을 얻기 위해서는 remifentanil 4  $\mu$ g/kg 또는 5  $\mu$ g/kg은 투여해야 한다고 보고하여 많은 양의 remifentanil이 요구된다고 하였다. 지속적으로 목표농도조절주입을 이용한 연구에

서는 Troy 등은<sup>11)</sup> 효과치농도를 propofol 6.5  $\mu$ g/ml 투여 후 3  $\mu$ g/ml으로 감량한 후 remifentanil을 농도별로 투여하였을 때 효과치농도 8 ng/ml일 때 만족할 만한 삽관 조건을 얻을 수 있다고 하였으나 25%에서는 만족스럽지 못한 삽관 조건을 보였다고 하였다. Remifentanil은 용량이 증가할수록 특히 노인이나 저혈량증 환자에서 저혈압이나 서맥이 잘 나타나며 근경직과 같은 부작용이 발생할 수 있다.<sup>5)</sup> 따라서 고용량의 remifentanil보다는 기관내삽관 조건에는 차이가 없으면서 혈액학적으로도 영향을 주지 않는 근이완제의 투여가 합리적이라 생각되는데, remifentanil이 후두 반사를 억제하므로 rocuronium의 ED<sub>95</sub>의 두 배가 필요하지 않다고 여겨진다.

소량의 근이완제를 사용하는 경우 Kim 등은<sup>12)</sup> 통원환자를 대상으로 propofol 4.0  $\mu$ g/ml 투여 후 2.5  $\mu$ g/ml으로 감량한 뒤 remifentanil 3.5 ng/ml 주입 시 rocuronium 0.4 mg/kg로 만족할 만한 삽관 조건을 얻었다고 하였다. Schlaich 등은<sup>7)</sup> 소량의 근이완제는 근이완제를 전혀 사용하지 않은 경우보다 유의하게 삽관 조건을 개선할 수 있다고 하였는데, propofol을 2-2.5 mg/kg 투여하고, remifentanil 0.5  $\mu$ g/kg/min 투여 후 3분 뒤 기관내삽관을 하였는데 rocuronium 0.3 mg/kg (ED<sub>95</sub>)의 용량으로 만족할 만한 삽관 조건을 얻을 수 있다고 하였으며, 이는 근이완제를 투여하지 않은 경우와 유의한 차이가 있다고 하였다.<sup>7)</sup> 본 연구에서는 remifentanil을 목표혈중농도 3 ng/ml로 투여 시 R0.45군은 R0.6군과 같은 삽관 조건을 보였으며 rocuronium을 0.3 mg/kg까지 감량하여 투여한 경우 후두경 조작이나 성대 움직임은 R0.45군과 크게 다르지 않았지만 기침, 사지의 움직임 등의 반응이 관찰되었다. Remifentanil 3.0 ng/ml 투여 시 rocuronium 0.45 mg/kg 투여로도 임상적으로 적합한 삽관 조건을 얻을 수 있었고, R0.3군에서도 비록 R0.6군과 유의한 차이는 있지만 85%에서 임상적으로 적합한 삽관 조건을 얻을 수 있었다. 본 연구에서는 rocuronium을 0.3 mg/kg까지 감량하여 투여하여 만족할 만한 삽관조건을 얻지 못했는데 이는 Schlaich 등의<sup>7)</sup> 연구와 달리 기관내삽관 전에 투여된 propofol의 양에 차이가 있을 뿐 아니라 remifentanil의 양도 더 소량 투여되었기 때문이라 생각된다. 따라서 rocuronium을 더 소량을 투여하기 위해서는 remifentanil의 용량을 증량시켜야 할 것으로 생각된다.

Propofol은 신속한 마취유도와 짧은 반감기를 갖고 있어 환자의 회복이 빠르고, 항구도효과가 있어 마취유도, 유지에 많이 사용되고 있다.<sup>13)</sup> 그러나 propofol은 직접적으로 심근을 억제하고 전신혈관저항을 감소시켜 심혈관계를 억제하므로 혈액학적으로 안정적이면서 수술 중 각성을 피하는 용량을 선택해야 한다.<sup>14)</sup> 한국인에서 bispectral index (BIS)값을  $41 \pm 2.5$ 에 해당하는 propofol의 효과치농도는 3.5  $\mu$ g/ml

라고 하였고,<sup>15)</sup> Albertin 등은 propofol 3.4  $\mu$ g/ml (95% CI, 3.1–3.7  $\mu$ g/ml) 에서 BIS값을 40–50으로 유지할 수 있다고 하였다.<sup>16)</sup> 따라서 본 연구에서는 propofol의 목표효과농도를 3.5  $\mu$ g/ml로 설정하였고, 수술 중 각성이 있던 환자는 없었으나 BIS를 병용하여 연구하였으면 하는 아쉬움이 있다. 한국인을 대상으로한 연구에서 rocuronium 0.9 mg/kg 병용 시 목표혈중농도가 propofol 3  $\mu$ g/ml, remifentanil 2.5 ng/ml 인 경우 혈액학적으로 안정적으로 전신마취를 유도할 수 있다고 하였다.<sup>17)</sup> 또한 Lee 등은<sup>18)</sup> rocuronium 0.9 mg/kg를 병용하고, propofol 4  $\mu$ g/ml, remifentanil 4 ng/ml 투여 시 혈액학적 변화를 최소화할 수 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 remifentanil 효과농도를 3.0 ng/ml로 설정하였고, 삽관 후에는 자극이 없으므로 1.5 ng/ml로 감량하였다. 기관내삽관 전 마취유도 전 기저치보다 혈압과 심박수가 유의하게 감소하였으나, 약물을 투여해야 할 정도의 저혈압이나 서맥은 발생하지 않았다. R0.3군에서 삽관 후 다른 군에 비해 혈압 상승이 있었지만 기저치에 비해 유의한 증가는 없었으며 다른 군과도 유의한 차이는 없었다.

근이완 발현시간은 근이완제 정주 완료 후부터 근이완이 최대로 일어날 때까지의 시간을 말한다. 비탈분극성 근이완제의 작용 발현시간은 주입된 용량과 관계가 있다고 하였는데,<sup>19)</sup> Shin 등은 한국인에서 rocuronium의 투여 용량을 100  $\mu$ g/kg 투여 시 191초라고 하였고 300  $\mu$ g/kg인 경우 159초라고 보고하였다.<sup>20)</sup> 따라서 비탈분극성 근이완제를 소량 병용할 경우 작용 발현시간을 충분히 기다려야 하며, 본 연구에서는 rocuronium 정주 3분 후에 기관내삽관을 시도하였다.

결론적으로, 목표효과농도 propofol 3.5  $\mu$ g/ml와 remifentanil 3.0 ng/ml을 사용하여 마취유도를 할 경우, 혈액학적 반응을 둔화시키고 적절한 기관내삽관 조건을 얻을 수 있는 rocuronium의 적정 용량을 ED<sub>95</sub>의 1.5배까지 감소시킬 수 있었다.

### 참 고 문 헌

1. Scheller MS, Zornow MH, Saidman LJ: Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 1992; 75: 788-93.
2. Grant S, Noble S, Woods A, Murdoch J, Davidson A: Assessment of intubating conditions in adults after induction with propofol and varying doses of remifentanil. *Br J Anaesth* 1998; 81: 540-3.
3. Alexander R, Olufolabi AJ, Booth J, El-Moalem HE, Glass PS: Dosing study of remifentanil and propofol for tracheal intubation without the use of muscle relaxants. *Anaesthesia* 1999; 54: 1037-40.
4. Erhan E, Ugur G, Gunusen I, Alper I, Ozyar B: Propofol - not thiopental or etomidate - with remifentanil provides adequate intubating conditions in the absence of neuromuscular blockade.

- Can J Anaesth 2003; 50: 108-15.
5. Beers R, Camporesi E: Remifentanil update clinical science and utility: *CNS Drugs* 2004; 18: 1085-104.
6. Barclay K, Eggers K, Aasi T: Low-dose rocuronium improves conditions for tracheal intubation after induction of anesthesia with propofol and alfentanil. *Br J Anaesth* 1997; 78: 92-4.
7. Schlaich N, Mertzlufft F, Soltész S, Fuchs-Buder T: Remifentanil and propofol without muscle relaxants or with different doses of rocuronium for tracheal intubation in outpatient anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 720-6.
8. Passot S, Servin F, Allary R, Pascal J, Prades JM, Auboyer C, Molliex S: Target-controlled versus manually-controlled infusion of propofol for direct laryngoscopy and bronchoscopy. *Anesth Analg* 2002; 94: 1212-6.
9. Viby-Mogensen J, Engbaek J, Eriksson LI, Gramstad L, Jensen E, Jensen FS, et al: Good clinical research practice (GCRP) in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 59-74.
10. Stevens JB, Wheatley L: Tracheal intubation in ambulatory surgery patients: using remifentanil and propofol without muscle relaxants. *Anesth Analg* 1998; 86: 45-9.
11. Troy AM, Huthinson RC, Easy WR, Kenney GN: Tracheal intubating conditions using propofol and remifentanil target-controlled infusions. *Anaesthesia* 2002; 57: 1204-7.
12. Kim JK, Kim JH, Park SY, Lee HH: Tracheal intubating conditions and hemodynamic change in ambulatory surgery: propofol and remifentanil target controlled infusions with low dose rocuronium. *Korean J Anesthesiol* 2006; 51: 535-40.
13. Valanne J: Recovery and discharge of patients after long propofol infusion vs isoflurane anaesthesia for ambulatory surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36: 530-3.
14. Reves JG, Glass PS, Lubarsky DA, McEvoy MD: Intravenous nonopioid anesthetics. In: Miller's Anesthesia. 6th ed. Edited by Miller RD: Philadelphia. Elsevier. 2005, pp 320-4.
15. Kil HY, Lee SI, Lee SJ, Lee SW, Lee DH: The bispectral index and modified observer's assessment of alertness/sedation scale comparable to effect site concentration of propofol in Koreans. *Korean J Anesthesiol* 2000; 38: 251-7.
16. Albertin A, Casati A, Federica L, Roberto V, Travaqlini V, Berqonzi P, et al: The effect-site concentration of remifentanil blunting cardiovascular responses to tracheal intubation and skin incision during bispectral index-guided propofol anesthesia. *Anesth Analg* 2005; 101: 125-30.
17. Nam JH, Seo JW, Jeon YH, Han CG, Kim SO: The effects of the target concentration of remifentanil on propofol-remifentanil total intravenous anesthesia. *Intrav Anesth* 2005; 9: 98-106.
18. Lee JH, Kim SI, Ok SY, Kim SC: Evaluation of effect-site concentration of remifentanil for blunting hemodynamic responses to endotracheal intubation during total intravenous anesthesia using propofol. *Korean J Anesthesiol* 2007; 52: 269-74.
19. Mirakhr RK, Ferres CJ, Clarke RS, Bali IM, Dundee JW: Clinical evaluation of Org NC 45. *Br J Anaesth* 1983; 55: 119-24
20. Shin HS, Lee SI, Lee JH, Lee SC: Effective dose of rocuronium in Koreans. *Korean J Anesthesiol* 2005; 48: 367-74.