

Propofol 목표농도조절주입 시 후두마스크 삽입에 필요한 Remifentanil의 예상 효과처농도

아주대학교 의과대학 마취통증의학교실

김종엽 · 박성용 · 문봉기 · 김도완 · 김진수

Predicted Effect-site Concentration of Remifentanil for Facilitating Laryngeal Mask Airway Insertion with Propofol Target-Controlled Infusion

Jong Yeop Kim, M.D., Sung Yong Park, M.D., Bong Ki Moon, M.D., Do Wan Kim, M.D., and Jin Soo Kim, M.D.
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Background: The addition of remifentanil during the propofol induced anesthesia facilitates the insertion of laryngeal mask airway (LMA) with minimal adverse hemodynamic disturbances. This study predicted the optimal effect-site concentration of remifentanil for LMA insertion with propofol target-controlled infusion (TCI).

Methods: In 25 adults patients, aged 18–60 years, anesthesia was induced with propofol TCI at the effect-site concentration of 4 μ g/ml. Two minutes later, the predetermined effect-site concentration of remifentanil was started. The remifentanil concentration was determined using modified Dixon's up-and-down method (0.5 ng/ml as a step size). The first patient was tested at 2.0 ng/ml remifentanil. The insertion of LMA was attempted 3 min after remifentanil TCI began. The response of the patients to the insertion of LMA was classified as either 'movement' or 'no movement'.

Results: The remifentanil concentration at which there was a 50% probability of successful LMA insertion (EC50) was 3.18 \pm 0.53 ng/ml. From probit analysis, the EC50 of remifentanil was 3.10 ng/ml (95% confidence limits, 2.55–4.11 ng/ml), and the EC95 was 4.31 ng/ml (95% confidence limits, 3.64–11.11 ng/ml).

Conclusions: The predicted effect-site concentration of remifentanil for facilitating LMA insertion was 3.18 ng/ml in 50% of adults during propofol TCI at an effect-site concentration of 4 μ g/ml without premedication. (Korean J Anesthesiol 2007; 52: 381–5)

Key Words: effect-site, laryngeal mask airway, propofol, remifentanil.

서 론

후두마스크(laryngeal mask airway, LMA)는 전신마취 시 널리 사용되는 기도유지 기구로 삽입을 위해서 적절한 마취 깊이를 필요로 하는데, propofol은 상기도 반사를 차단하고 빠른 마취유도를 가능하게 해 주어 LMA 삽입에 많이 사용되고 있다. 그러나 propofol은 단독으로 사용하는 경우 기침이나 구역 반사 등의 기도 반사를 완전하게 차단하기 어렵고, 추천되는 용량보다 많은 양이 필요할 수 있어 특

히, 노인이나 동반 질환이 있는 환자에서는 원치 않는 심혈관계의 억제를 초래할 수도 있다.¹⁾ Propofol 마취유도 시 alfentanil 또는 remifentanil과 같은 작용 발현 시간이 짧은 아편유사제를 병용할 경우 LMA 삽입을 더욱 용이하게 하며 혈액학 변화를 완화시킬 수 있다는 보고가 있었다.^{2,3)}

한편, 목표농도조절주입(target controlled infusion, TCI)은 일회 정주나 수동 정주 방법에 비해 약물 농도의 조절이 용이하고 혈액학 안정을 도모할 수 있다는 장점이 있다.^{4,5)} Propofol TCI로 마취유도 시 소량의 remifentanil을 함께 사용하면 LMA 삽입 조건을 향상시킬 수 있다는 보고가 있었으나,⁶⁾ 아직까지 이러한 remifentanil의 적정 용량에 대해서는 보고된 바가 없었다.

이에 본 연구에서는 TCI를 이용하여 목표효과처농도 4 μ g/ml의 propofol로 마취유도하고, 근이완제 없이 LMA를 삽입할 때 필요한 remifentanil의 적절한 예상 효과처농도를 알아보

논문접수일 : 2006년 11월 23일
책임저자 : 김진수, 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5
아주대학교병원 마취통증의학과, 우편번호: 442-721
Tel: 031-219-5748, Fax: 031-219-5579
E-mail: jskane@madang.ajou.ac.kr

고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 임상윤리위원회의 승인하에 환자의 동의를 구한 후, 전신마취하에 정형외과 수술이 예정되어 있는 미국 마취과학회 신체등급분류 1, 2에 해당하는 18-60세의 성인 환자를 대상으로 하였다. 아편유사제나 진정제 탐닉의 과거력, propofol에 알레르기가 있는 경우와 기도 관리가 어려울 것으로 예상되는 경우는 대상에서 제외하였다. 환자의 성별, 나이, 키와 몸무게는 Table 1과 같다.

마취 전처치는 하지 않았고, 환자가 수술실에 도착한 후 심전도, 비침습적혈압장치, 맥박산소 계측기를 거치하였으며, bispectral index (BIS)를 연속적으로 측정하기 위해 BIS 감시장치(A-2000™, Aspect Medical Systems, USA)를 전두부에 부착하였다. Propofol 정주에 따른 통증 감소를 위해 1% lidocaine 3 ml을 정주한 후, 상용화된 TCI 기계(Orchestra®, Fresenius Vial, France)를 이용하여 propofol을 지속 정맥주입하였다. Propofol은 Marsh모델을 선택하여 목표효과농도를 4.0 µg/ml로 주입하였고, 2분 후 미리 정해진 효과농도에 따라 remifentanil 주입을 시작하였다. 환자의 자발호흡이 없으면 100% 산소로 용수환기를 시작하였고, remifentanil 주입 3분 후에 remifentanil의 농도를 알지 못하는 마취과 전문의 한 사람이 LMA 삽입을 시도하였다. 남자는 4명, 여자는 3명 크기의 LMA를 넣었으며, 삽입의 실패는 입벌림이 어렵거나, 사지의 심한 움직임, 심한 구역이나 기침, 후두경련이 있거나 의식소실을 보이지 않는 경우로 정의하였고, 역시 remifentanil의 농도를 알지 못하는 한 명의 마취과 의사가 성공 여부를 판정하였다. 각각의 환자에서 한 번만 삽입을 시도하여 삽입의 성공과 실패를 결정하였으며, 실패로 간주된 경우에는 환자의 안전과 불편을 고려하여 propofol은 6 µg/ml, remifentanil은 5 ng/ml로 증량한 후 삽입을 시도하였다. 혈역학 변화와 BIS 수치는 마취유도 전과 propofol 주입 2분 후, remifentanil 주입 3분 후(LMA 삽입 전), LMA 삽입 1분 후에 측정하였고, LMA 삽입 전까지 주입된 propofol과 remifentanil의 용량을 기록하였다. 또한 의식소실에 걸린

시간과 LMA 삽입에 소요된 시간을 기록하였다. 마취유도 중 평균동맥압이 60 mmHg 미만이면 ephedrine 4 mg을 정주하였고, 심장박동수가 분당 50회 미만이면 atropine 0.25 mg을 정주하였다.

각 환자에서의 remifentanil의 효과농도는 Dixon의 up and down 방법을 이용하여 이전 환자의 성공과 실패의 유무에 따라 농도를 결정하였다.⁷⁾ 처음의 remifentanil의 효과농도는 2.0 ng/ml로 시작하여 LMA 삽입에 성공한 경우 다음 환자는 remifentanil의 효과농도를 0.5 ng/ml을 감소시켰고 실패한 경우에는 효과농도를 0.5 ng/ml을 증가시켰다. 50%의 환자에서 LMA 삽입이 가능한 remifentanil의 유효농도(EC50)는 실패에서 성공을 하는 경우에 교차점의 농도(즉 실패에서 성공 시 농도)의 중간값을 구한 후, 이들의 평균으로 정의하였다. 또한, up and down 자료를 토대로 probit 분석을 통하여 EC95를 구하였다. 결과는 평균 ± 표준편차로 표시하였으며, 통계적 검정은 SPSS (version 11.0, SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하였다. 혈역학 변화는 반복측정 분산분석을 통하여 비교하였고, P값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

총 25명의 환자를 대상으로 하였으며, 7명의 교차점(LMA 삽입 실패에서 성공하는 점)의 중간값을 구하였다. 25명 중 LMA 삽입에 성공한 환자수는 11명이었고, 실패한 환자 중에서 입벌림이 어려웠던 환자는 4명, 사지를 심하게 움직인 환자는 3명, 심한 구역을 보인 환자는 1명, 후두경련을 보인 환자는 1명이 있었으며, 5명의 환자에서는 마취유도 5분 후에도 의식소실을 보이지 않아 실패로 간주되었다. LMA 삽입에 성공한 11명 환자에서 의식소실에 걸린 시간은 81.8 ± 22.5초였으며, LMA 삽입에 소요된 시간은 15.3 ± 6.0초

Table 1. Patient Characteristics (n = 25)

Sex (M/F)	20/5
Age (yr)	32.6 ± 11.2
Weight (kg)	70.1 ± 11.6
Height (cm)	171.4 ± 8.0
ASA class (I/II)	19/6

Values are mean ± SD or number of patients.

Table 2. Hemodynamic and BIS Changes in Successful LMA Insertion Patients (n = 11)

	Baseline	2 min after propofol infusion	Before LMA insertion	1 min after LMA insertion
MAP (mmHg)	107.7 ± 20.3	90.5 ± 14.1*	75.4 ± 16.2*	73.5 ± 11.0*
HR (beats/min)	64.7 ± 13.0	65.1 ± 8.4	58.0 ± 7.7	56.5 ± 8.5*
BIS	96.9 ± 0.8	51.8 ± 13.8*	56.0 ± 7.5*	52.4 ± 10.1*

Values are mean ± SD. MAP: mean arterial pressure, HR: heart rate, BIS: bispectral index, LMA: laryngeal mask airway. *: P < 0.05, compared with baseline value.

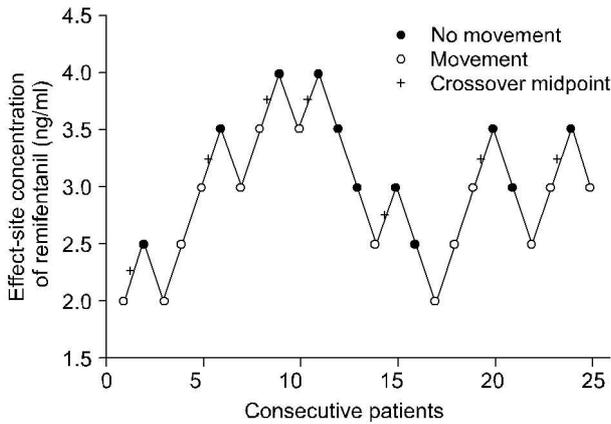


Fig. 1. The responses of 25 consecutive patients in whom LMA insertion was attempted and the effect-site concentration of remifentanil. The concentration of remifentanil for LMA insertion at which a successful insertion is possible in 50% of patients was 3.18 ± 0.53 ng/ml.

였다. 또한 LMA 삽입 전까지 propofol은 154.8 ± 32.4 mg, remifentanil은 $73.2 \pm 14.1 \mu\text{g}$ 가 투여되었다. 삽입에 성공한 11명 환자의 마취유도 중 평균동맥압은 propofol 주입 2분 후부터 기준치 107.7 ± 20.3 mmHg보다 유의하게 감소하였고($P < 0.05$), LMA 삽입 후에는 삽입 전의 평균동맥압과 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았다. 심장박동수는 기준치 64.7 ± 13.0 회/분과 유의한 차이를 보이지 않았으나, LMA 삽입 후 56.5 ± 8.5 회/분으로 감소하는 양상을 보였다($P < 0.05$). BIS 수치는 마취유도 중 기준치보다 유의하게 감소하여 50 내외로 유지되었고($P < 0.05$), LMA 삽입 전후에는 차이를 보이지 않았다(Table 2). 마취유도 중 ephedrine은 투여되지 않았고 atropine은 1명의 환자에게 투여되었다. LMA 삽입의 실패에서 성공을 하는 경우에 교차점의 농도의 중간값, 즉, EC50은 3.18 ± 0.53 ng/ml이었다(Fig. 1). 이 자료를 토대로 probit 분석을 통하여 구한 remifentanil의 EC50은 3.10 ng/ml (95% confidence limits, 2.55–4.11 ng/ml), EC95는 4.31 ng/ml (95% confidence limits, 3.64–11.11 ng/ml)이었다(Fig. 2).

고 찰

기도 확보를 위해 LMA를 삽입하는 경우 적절한 턱의 이완과 기침이나 구역 반사, 후두경련 등을 막기 위한 상기도 반사의 억제이 필요하다. Propofol은 thiopental sodium에 비하여 턱을 이완시키는 효과와 기도 반사를 차단시키는 효과가 우수하여 LMA 삽입 시 널리 사용되고 있는 약제이다.⁸⁾ 그러나 propofol을 단독으로 사용하는 경우 마취유도 중 예기치 않은 기도 반사에 따른 부작용을 야기할 수 있는

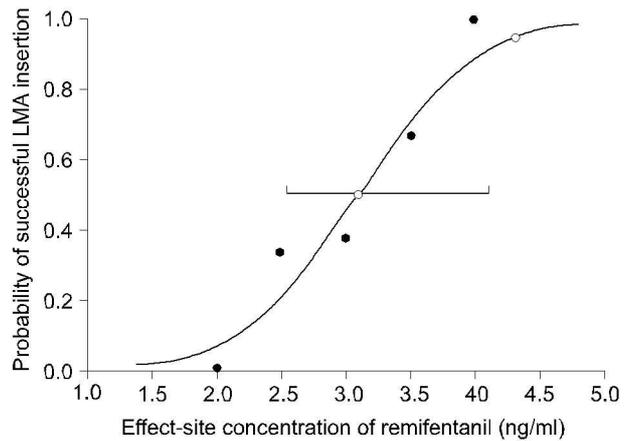


Fig. 2. Dose-response curve from the probit analysis of individual remifentanil concentration and the reaction to LMA insertion in the patients. The concentration of remifentanil at which there was a 50% and 95% probability of successful LMA insertion were 3.10 ng/ml (95% confidence limits, 2.55–4.11 ng/ml) and 4.31 ng/ml (95% confidence limits, 3.64–11.11 ng/ml, not shown), respectively (open circles). Closed circles represent the ratio of number of patients with successful LMA insertion to the total patients at each concentration.

데, 특히 마취 전처치를 하지 않은 환자에서 propofol 2–2.5 mg/kg로 마취유도를 하고 LMA를 삽입하는 경우에는 22%에서 기침이, 40%에서 구역반사가, 16%에서 후두경련이 나타났다는 보고가 있었다.^{9,10)} 아편유사제는 상기도 반사를 억제시키는 작용이 있어 propofol의 효과를 증강시키고 LMA 삽입 시 부드러운 마취유도를 가능하게 한다. Ang 등은²⁾ propofol 2.5 mg/kg로 마취유도 시 1분 전에 alfentanil 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 를 투여한 경우 혈액학 변화를 최소화시키면서 LMA 삽입 조건을 향상시킨다고 보고하였고, Cheam 등은⁹⁾ fentanyl 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 와 propofol 2 mg/kg를 병용한 군에서 propofol을 단독으로 투여한 군에 비하여 효과적인 LMA 삽입이 이루어졌다고 보고하였다.

Remifentanil은 혈장과 효과처 사이의 평형이 1–2분 사이에 빠르게 이루어져 작용발현이 신속하고, 비특이적 esterase에 의해 대사되어 빠르게 작용이 소실되므로, propofol과 병용 시 수술시간이 짧고 간단한 수술에서 효과적인 약제라고 할 수 있다. Grewal과 Samssoon은⁶⁾ 통원수술 환자를 대상으로 마취 전처치를 하지 않고 propofol TCI와 remifentanil 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 를 병용하여 LMA 삽입을 시도하였는데 혈압 감소와 호흡억제 없이 기도유지와 LMA 삽입이 용이하였다고 보고한 바 있다.

Propofol 마취유도 시 LMA 삽입에 필요한 적절한 목표농도에 대해서는 방법에 따라 상이한 결과가 보고되고 있다. Casati 등은¹¹⁾ 마취 전처치 없이 환자의 50%에서 성공적인 LMA 삽입에 필요한 propofol의 목표혈중농도는 4.3 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이

라고 하였으며, Kodaka 등은¹²⁾ 여자 환자를 대상으로 하여 midazolam과 lidocaine을 투여하고 propofol의 혈장과 효과치 농도의 평형을 10분간 유지한 LMA 삽입을 하였을 때의 propofol의 EC50은 3.24 $\mu\text{g/ml}$ 라고 보고하였다. Richebe 등의¹³⁾ 연구에서는 up and down 방법을 이용하여 propofol의 목표혈중농도를 5 $\mu\text{g/ml}$ 로 시작하여 설정된 propofol의 혈장농도와 효과치농도가 같아진 후 5분 후에 LMA 삽입을 시도하였는데, 이 때 EC50과 EC95값은 각각 7.3 $\mu\text{g/ml}$, 7.7 $\mu\text{g/ml}$ 이었다. 이렇게 연구마다 EC50과 EC95값이 다른 것은 propofol의 혈장농도와 효과치농도가 완전하게 평형에 도달한 후에 LMA 삽입을 시도했는지 여부와 LMA 삽입 시도 횟수, 전처치 유무, LMA 삽입 성공을 판단하는 기준의 차이에서 비롯된다고 생각할 수 있다.

본 연구에서는 마취전처치 없이 propofol 효과치농도를 4 $\mu\text{g/ml}$ 로 유지한 상태에서 remifentanil을 병용하여 LMA 삽입을 시도하였다. Propofol의 농도를 기존의 연구보다^{11,13)} 낮게 설정한 것은 아편유사체가 LMA 삽입에 필요한 propofol의 요구량을 감소시킬 수 있으므로¹⁴⁾ remifentanil의 병용 효과를 감안한 것이었다. 또한 remifentanil은 propofol의 진정 작용을 강화시키는 효과가 있으므로,¹⁵⁾ Smith 등이¹⁶⁾ 의식소실에 필요하다고 제시한 propofol의 EC95인 5.4 $\mu\text{g/ml}$ 보다도 낮은 농도를 선택하였다.

본 연구에서 propofol과 remifentanil의 주입시간과 기간은 이전의 연구를^{17,18)} 근거로 설정하였다. Struys 등은¹⁷⁾ 두 종류의 k_{e0} 를 이용하여 propofol을 효과치농도조절법으로 주입하며 시간에 따른 약물의 효과를 관찰하였는데, Marsh의 약동학 모델에 k_{e0} 수치를 0.20/min 대신 1.21/min을 적용하였을 때, 마취유도에 필요한 propofol의 양이 적었으며 BIS의 과장(overshoot)이나 혈압의 급격한 감소를 막을 수 있다고 하였다. 또한 propofol의 최대 효과치농도는 1.6분에 도달하며, 혈장과 효과치의 평형은 2분 내외로 이루어지고, 약제의 임상적 효과와 뇌파의 변화양상이 유사하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 이를 토대로 Marsh모델에 k_{e0} 값을 1.21/min 적용하여 마취유도를 시행하였고, propofol 주입 2분 후에 remifentanil의 주입을 시작하였으며, 다시 3분 후에 LMA 삽입을 시도하였다. 그러나 정해진 시간 동안 대상 환자에서 의식소실을 보이지 않아 LMA 삽입에 실패한 경우가 있었으므로, 대상 환자 모두 의식소실에 도달하기 위해서는 propofol의 농도와 연구의 시간 계획표의 조정이 필요하다고 생각된다.

Lee 등은³⁾ propofol과 remifentanil을 병용하여 LMA 삽입의 용이성을 알아본 연구에서 propofol 2.5 mg/kg로 마취유도를 하고 remifentanil 0.25 $\mu\text{g/kg}$, 0.5 $\mu\text{g/kg}$ 를 투여하였을 때 각각 82.5%와 85%의 환자에서 좋은 삽입 조건을 보였다고 하였다. Remifentanil 0.5 $\mu\text{g/kg}$ 를 투여하면 90초 후에 약 2

ng/ml의 효과치농도에 도달하므로 이를 토대로 본 연구의 초기 remifentanil 농도를 결정하였다. 한편, Grewal 등은⁶⁾ remifentanil 0.3 $\mu\text{g/kg}$ 를 투여 후 propofol의 효과치농도가 2 $\mu\text{g/ml}$ 에 도달한 후 LMA 삽입을 시도하였는데, 68%의 환자에서 기침이나 구역 반사 없이 LMA 삽입이 용이하였다고 보고하였다. 본 연구의 결과를 보면 propofol의 목표효과치농도를 4 $\mu\text{g/ml}$ 로 하여 마취유도 시 remifentanil의 효과치농도를 4.31 ng/ml로 주입하여 LMA 삽입을 시도할 경우 95%의 성인 환자에서 성공적인 LMA 삽입이 가능하다고 할 수 있겠다. 그러나 본 연구의 제한점으로 남녀의 성비 불균형이 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각되며, 성인 남녀의 차이를 알아보는 추가적인 연구가 필요하다고 생각한다.

Propofol과 remifentanil을 사용하여 마취유도를 할 경우 용량 의존적으로 저혈압과 서맥이 발생할 수 있어 이에 대한 주의가 필요하다. Troy 등은¹⁹⁾ propofol의 목표혈중농도를 6.5 $\mu\text{g/ml}$ 로 주입을 시작하여 3 $\mu\text{g/ml}$ 로 유지하여 마취유도를 하였을 때 근이완제를 사용하지 않고 기관내삽관을 하기 위해서는 remifentanil의 효과치농도가 8 ng/ml이 필요하다고 보고하였다. 하지만 이들의 연구에서는 마취유도 중에 혈압과 심장박동수가 기준치보다 유의하게 감소하였고 기관내삽관 후에는 약간 증가하는 양상이었지만 역시 기준치보다는 낮은 상태가 지속되는 결과를 보였다. 기관내삽관에 비하여 LMA 삽입은 자극의 정도가 약하므로 기관내삽관 때보다 요구되는 remifentanil의 용량이 적고 혈역학 변화가 심하지 않음을 예상할 수 있다. Lee 등은³⁾ propofol 2.5 mg/kg로 마취유도를 하고 remifentanil 0.25 $\mu\text{g/kg}$, 0.5 $\mu\text{g/kg}$ 를 투여하여 LMA 삽입을 할 때, 마취유도 전에 비해 평균동맥압과 심장박동수가 감소하였으나 임상적으로 유의한 저혈압이나 서맥은 발생하지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서도 LMA 삽입에 성공한 환자에서 remifentanil의 효과치농도는 2.5 ng/ml에서 4.0 ng/ml까지 주입되었고 LMA 삽입 전후 평균동맥압은 모두 60 mmHg 이상으로 유지되었으며, 심장박동수는 1명을 제외하고 분당 50회 미만으로 감소하지 않았다. 그러나 LMA 삽입 시 본 연구에서 추정된 remifentanil EC50이나 EC95의 혈역학 효과에 대해서는 좀 더 많은 환자를 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 한편, 본 연구에서 BIS 수치는 propofol 주입을 시작하지 2분 후부터 LMA 삽입 전후로 50 내외로 유지되었는데 전신 마취에 적합한 최면 정도라 할 수 있으며, 마취 중 BIS 수치를 50에서 65 사이로 유지한다면 각성시간을 줄이고 빠른 회복을 기대할 수 있다.²⁰⁾

결론적으로 마취 전처치를 하지 않은 성인 환자에서 propofol의 효과치농도를 4 $\mu\text{g/ml}$ 로 하여 마취유도 시 근이완제를 사용하지 않고 LMA를 삽입하는 데 필요한 remifentanil의 EC50은 3.18 ng/ml이었다.

참 고 문 헌

1. Taylor IN, Kenny GN: Requirements for target-controlled infusion of propofol to insert the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1998; 53: 222-6.
2. Ang S, Cheong KF, Ng TI: Alfentanil co-induction for laryngeal mask insertion. *Anaesth Intensive Care* 1999; 27: 175-8.
3. Lee MP, Kua JS, Chiu WK: The use of remifentanil to facilitate the insertion of the laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2001; 93: 359-62.
4. Alvis JM, Reves JG, Govier AV, Menkhaus PG, Henling CE, Spain JA, et al: Computer-assisted continuous infusions of fentanyl during cardiac anesthesia: comparison with a manual method. *Anesthesiology* 1985; 63: 41-9.
5. Servin FS: TCI compared with manually controlled infusion of propofol: a multicentre study. *Anaesthesia* 1998; 53(Suppl 1): 82-6.
6. Grewal K, Samsoun G: Facilitation of laryngeal mask airway insertion: effects of remifentanil administered before induction with target-controlled propofol infusion. *Anaesthesia* 2001; 56: 897-901.
7. Dixon WJ: Staircase bioassay: the up-and-down method. *Neurosci Biobehav Rev* 1991; 15: 47-50.
8. Scanlon P, Carey M, Power M, Kirby F: Patient response to laryngeal mask insertion after induction of anaesthesia with propofol or thiopentone. *Can J Anaesth* 1993; 40: 816-8.
9. Cheam EW, Chui PT: Randomised double-blind comparison of fentanyl, mivacurium or placebo to facilitate laryngeal mask airway insertion. *Anaesthesia* 2000; 55: 323-6.
10. Sivalingam P, Kandasamy R, Madhavan G, Dhakshinamoorthi P: Conditions for laryngeal mask insertion. A comparison of propofol versus sevoflurane with or without alfentanil. *Anaesthesia* 1999; 54: 271-6.
11. Casati A, Fanelli G, Casaletti E, Cedrati V, Veglia F, Torri G: The target plasma concentration of propofol required to place laryngeal mask versus cuffed oropharyngeal airway. *Anesth Analg* 1999; 88: 917-20.
12. Kodaka M, Okamoto Y, Koyama K, Miyao H: Predicted values of propofol EC50 and sevoflurane concentration for insertion of laryngeal mask Classic and ProSeal. *Br J Anaesth* 2004; 92: 242-5.
13. Richebe P, Rivalan B, Baudouin L, Sesay M, Sztark F, Cros AM, et al: Comparison of the anaesthetic requirement with target-controlled infusion of propofol to insert the laryngeal tube vs. the laryngeal mask. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 858-63.
14. Goyagi T, Tanaka M, Nishikawa T: Fentanyl decreases propofol requirement for laryngeal mask airway insertion. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 771-4.
15. Park SY, Min SK, Moon BK, Chae YJ, Jeong WH, Kim JY: The effect of remifentanil on the loss of consciousness during propofol infusion. *Korean J Anesthesiol* 2006; 51: 147-50.
16. Smith C, McEwan AI, Jhaveri R, Wilkinson M, Goodman D, Smith LR, et al: The interaction of fentanyl on the Cp50 of propofol for loss of consciousness and skin incision. *Anesthesiology* 1994; 81: 820-8.
17. Struys MM, De Smet T, Depoorter B, Versichelen LF, Mortier EP, Dumortier FJ, et al: Comparison of plasma compartment versus two methods for effect compartment--controlled target-controlled infusion for propofol. *Anesthesiology* 2000; 92: 399-406.
18. Guignard B, Menigaux C, Dupont X, Fletcher D, Chauvin M: The effect of remifentanil on the bispectral index change and hemodynamic responses after orotracheal intubation. *Anesth Analg* 2000; 90: 161-7.
19. Troy AM, Huthinson RC, Easy WR, Kenney GN: Tracheal intubating conditions using propofol and remifentanil target-controlled infusions. *Anaesthesia* 2002; 57: 1204-7.
20. Johansen JW, Sebel PS, Sigl JC: Clinical impact of hypnotic-titration guidelines based on EEG bispectral index (BIS) monitoring during routine anesthetic care. *J Clin Anesth* 2000; 12: 433-43.