

경구기관삽관법과 경비기관삽관법의 심혈관계 영향에 대한 비교

경희대학교 의과대학 마취과학교실

최 영 규 · 김 동 옥

Abstract

A Comparison of Cardiovascular Effects between Orotracheal Intubation and Nasotracheal Intubation

Young Kyoo Choi, M.D. and Dong Ok Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Kyung Hee University,
College of Medicine, Seoul, Korea

Background: This prospective study was designed to compare the cardiovascular response to endotracheal insertion of either an orotracheal tube or a nasotracheal tube.

Methods: 120 ASA physical status I and II surgical patients requiring general anesthesia and tracheal intubation were studied and assigned to two groups: orotracheal intubation group (n = 60) and nasotracheal intubation group (n = 60). Patients were premedicated with midazolam 0.05 mg/kg and glycopyrrolate 0.005 mg/kg intramuscularly and anesthesia was induced with thiopental sodium 5 mg/kg and succinylcholine 0.1 mg/kg intravenously. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were assessed noninvasively before induction of anesthesia and immediately after intubation, 1 min, 2 min, 3 min, and 5 min after intubation.

Results: Cardiovascular responses such as SBP, DBP, MAP and HR were similar for both techniques and no significant differences between two groups were observed until 5 min after intubation.

Conclusions: In healthy ASA I and II patients with normal blood pressure, induction doses of thiopental sodium 5 mg/kg and succinylcholine 0.1 mg/kg didn't attenuated the cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation. Insertion of an endotracheal tube may be the most invasive stimulus during intubation procedures. (JKDSA 2001; 1: 10~15)

Key Words: Intubation technique: nasotracheal; orotracheal. Monitoring: blood pressure; heart rate.

서 론

책임저자 : 최영규, 서울시 동대문구 회기동 1
경희대학교 의과대학 마취과학교실
우편번호: 130-702
Tel: 02-958-8598, Fax: 02-958-8580
E-mail: cykyko@unitel.co.kr

전신마취를 위한 기관내 삽관법으로는 일반적으로 경구기관내 삽관법, 경비기관내 삽관법, 굴곡성 후두경법, 역행성 기관내 삽관법 등이 있다. 이 중 경비기관내 삽관법은 구강내 또는 하악골 수술시 수술시

야를 확보하기 위해서, 수술 후 치아 고정을 필요로 하는 경우, 측두하악골관절의 강직이나 개구장애 또는 상·하악 골절 등으로 구강 개폐가 어려운 경우, 그리고 장시간 삽관이 필요한 경우에 주로 이용되고 있다(Collins, 1993; Rogers et al, 1993).

일반적으로 경구기관내 삽관 시나 경비기관내 삽관 시 마취과 의사가 당면하는 문제점 중 하나는 삽관에 의한 교감신경 자극에 따른 혈압 및 심박수의 상승과 같은 심혈관계 변화인데, 특히 심혈관 및 뇌혈관 질환, 고혈압 환자 등에서는 심근허혈, 좌심실 부전 및 뇌출혈과 같은 합병증을 초래하여 치명적일 수도 있다(Forbes and Dally, 1970; Prys-Roberts et al, 1971). 이와 같은 합병증은 경구기관내 삽관 시 뿐만 아니라 경비기관내 삽관 시에도 발생할 수 있다. 그러므로 많은 학자들은 삽관에 의한 심혈관계 반응을 감소시키기 위해 마취유도 및 기관내 삽관 시 마약제, 국소마취제, 혈관확장제, 베타수용체 차단제 등을 사용하고 있으나 아직 만족할 만한 결과를 얻지 못하고 있다(송 등, 1992; 최 등, 1997; Zaroslinski et al, 1982; Kaplan and Guffin, 1990).

본 연구의 목적은 전신마취를 위한 기관내 삽관 시 경구기관내 삽관법과 경비기관내 삽관법을 시행한 후 삽관 시 발생하는 심혈관계의 반응, 즉 혈압 및 심박수에 미치는 효과를 임상적으로 관찰하여 두 종류의 삽관법이 심혈관계에 미치는 영향을 비교 관찰하여 보았다.

대상 및 방법

대상환자는 미국마취과학회 환자분류 1 및 2급에 속하는 선택수술이 예정된 20세에서 40세의 남녀 환자 120명을 대상으로 두 군으로 나누었으며, 과거력상 심혈관계 질환이 있었던 환자, 두개강내 수술환자, 베타 수용체 차단제 사용의 과거력이 있는 환자, 비강내 기형 환자, 약제에 대한 과민성이 있는 환자, 중요 장기의 기능이 저하되어 있는 환자, 임신부, 저혈량증 환자나 장기간의 금식 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 연구 대상 환자의 분포는 Table 1과 같다.

모든 대상환자는 수술 전 금식에 의한 수액부족을 보충하기 위하여 확보된 정맥로를 통하여 하트만씨 용액을 금식시작 후부터 공급하였으며, 수술당일 마취유도 한 시간 전에 midazolam 0.05 mg/kg과 glyco-

pyrrolate 0.005 mg/kg을 근주하였고, 수술실에 도착한 후 심전도, 혈압측정 장치, 동맥혈 산소포화도 측정을 위한 맥박산소계측기(Hewlett Packard Model 45S, Hewlett Packard Co., Germany)를 부착하였다. 약 10분 이상의 시간이 지난 다음 환자가 심리적으로 안정된 상태라고 판단되었을 때 수축기, 이완기 및 평균동맥압과 심박수를 측정한 다음 이를 대조치로 하였다.

마취유도는 경구기관내 삽관군(Group 1)과 경비기관내 삽관군(Group 2) 모두 thiopental sodium 5 mg/kg, succinylcholine 0.1 mg/kg을 정주하면서 100% 산소로 preoxygenation을 시행한 후 구강 또는 비강을 통해 숙련된 동일한 마취과 의사에 의해 삽관을 시도하였으며, 기관내 삽관 후 호흡음을 청진하고 호기말이산화탄소 분압과 파형에 의해 정확하게 삽관이 이루어진 것을 확인한 후 isoflurane 1.0-1.5 vol%와 N₂O (2 L/min) 및 O₂ (2 L/min)를 투여하여 마취를 유지시켰으며, 삽관 후 5분까지는 기도 및 환자에 유해한 자극이 발생되지 않도록 노력하였다. 그리고 기도 삽관 후 5분까지 서맥, 저혈압 및 부정맥 등의 부작용을 관찰하였다.

본 연구를 위한 혈압 및 심박수의 측정은 수술실 입실 후 각성 시 안정된 상태(대조치), 기관내 삽관 직후, 삽관 1분 후, 2분 후, 3분 후, 5분 후에 시행하여 두 군을 비교하였다.

군내 및 군간의 시간에 따른 혈압과 심박수 변화의 통계학적 검증은 SPSS 7.0 프로그램을 이용하여

Table 1. Patients' Characteristics

	Group 1 (n = 60)	Group 2 (n = 60)
Age (years)	31.96 ± 4.88	29.00 ± 5.48
Sex (Male/Female)	30 : 30	28 : 32
Weight (kg)	65.37 ± 11.53	61.87 ± 11.76
ASA (1/2)	36/24	31/29
Intubation time (sec)	45.27 ± 4.05	45.90 ± 4.77

All values are Mean ± SD except sex and ASA. Group 1: endotracheal intubation group. Group 2: nasotracheal intubation group. ASA: the classification of physical status adopted by the American Society of Anesthesiologists. Intubation time: from just after the preoxygenation by mask ventilation to passing the vocal cord by the tube.

Student's t-test, repeated measures of ANOVA와 Tukey 다중비교를 실시하였으며, P < 0.05를 의미있는 것으로 하였다.

결 과

경구기관내 삽관군과 경비기관내 삽관군 사이의 수축기 혈압의 변화를 관찰한 결과, 삽관 전 안정된 상태에서의 대조치, 삽관 후, 삽관 후 1분, 2분, 3분, 5분에 경구기관내 삽관군은 130 ± 5 mmHg, 15 ± 17 mmHg, 138 ± 5 mmHg, 133 ± 4 mmHg, 132 ± 3 mmHg, 132 ± 3 mmHg의 변화를 보였으며, 경비기관내 삽관군에서는 126 ± 6 mmHg, 152 ± 9 mmHg, 138 ± 9 mmHg, 132 ± 5 mmHg, 128 ± 3 mmHg, 127 ± 3 mmHg의 변화를 보였으나 두 군간의 비교 시에는 통계적 의의를 관찰할 수 없었다(Fig. 1).

경구기관내 삽관군과 경비기관내 삽관군 사이의 이완기 혈압의 변화를 관찰한 결과, 삽관 전 안정된 상태에서의 대조치, 삽관 후, 삽관 후 1분, 2분, 3분, 5분에 경구기관내 삽관군은 79 ± 4 mmHg, 104 ± 8 mmHg, 93 ± 5 mmHg, 86 ± 4 mmHg, 84 ± 3 mmHg, 81 ± 2 mmHg의 변화를 보였으며, 경비기관

내 삽관군에서는 78 ± 5 mmHg, 104 ± 7 mmHg, 98 ± 9 mmHg, 92 ± 7 mmHg, 88 ± 5 mmHg, 85 ± 5 mmHg의 변화를 보였으나 두 군간의 비교 시에는 통계적 의의를 관찰할 수 없었다(Fig. 2).

경구기관내 삽관군과 경비기관내 삽관군 사이의 평균동맥압의 변화를 관찰한 결과, 삽관 전 안정된 상태에서의 대조치, 삽관 후, 삽관 후 1분, 2분, 3분, 5분에 경구기관내 삽관군은 96 ± 4 mmHg, 120 ± 7 mmHg, 108 ± 5 mmHg, 102 ± 4 mmHg, 100 ± 3 mmHg, 98 ± 2 mmHg의 변화를 보였으며, 경비기관내 삽관군에서는 94 ± 5 mmHg, 120 ± 6 mmHg, 111 ± 7 mmHg, 105 ± 5 mmHg, 101 ± 4 mmHg, 99 ± 3 mmHg의 변화를 보였으나 두 군간의 비교 시에는 통계적 의의를 관찰할 수 없었다(Fig. 3).

경구기관내 삽관군과 경비기관내 삽관군 사이의 심박수의 변화를 관찰한 결과, 삽관 전 안정된 상태에서의 대조치, 삽관 후, 삽관 후 1분, 2분, 3분, 5분에 경구기관내 삽관군은 78 ± 5 beats/min, 104 ± 7 beats/min, 98 ± 9 beats/min, 92 ± 7 beats/min, 88 ± 5 beats/min, 85 ± 5 beats/min의 변화를 보였으며, 경비기관내 삽관군에서는 79 ± 4 beats/min, 104 ± 8 beats/min, 93 ± 5 beats/min, 86 ± 4 beats/min,

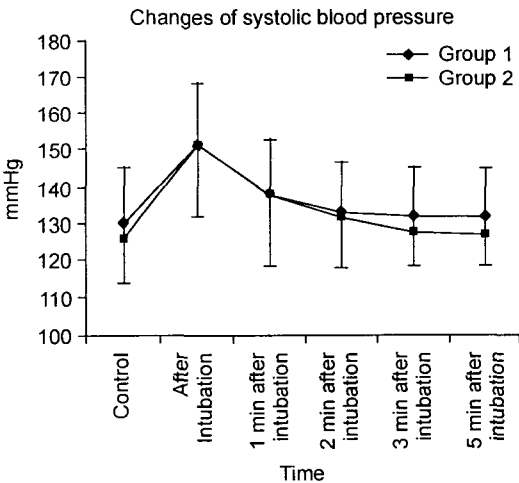


Fig. 1. Changes of systolic blood pressure in patients receiving orotracheal intubation (solid circles) or nasotracheal intubation (solid square). Data are mean ± SD. Group 1: orotracheal intubation group, Group 2: nasotracheal intubation group. Control: just before anesthetic induction.

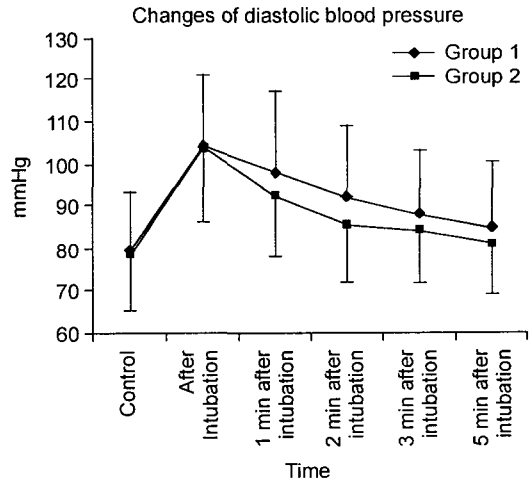


Fig. 2. Changes of diastolic blood pressure in patients receiving orotracheal intubation (solid circles) or nasotracheal intubation (solid square). Data are mean ± SD. Group 1: orotracheal intubation group, Group 2: nasotracheal intubation group. Control: just before anesthetic induction.

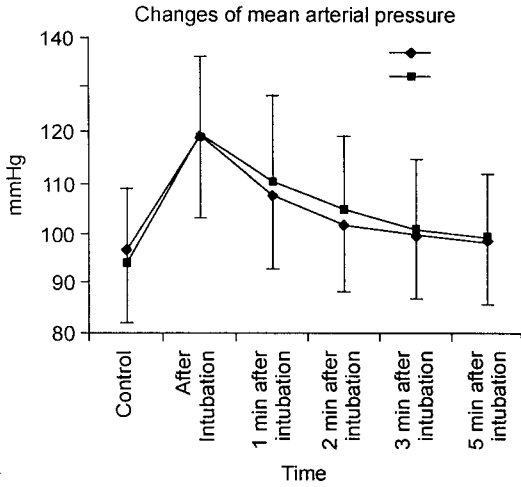


Fig. 3. Changes of mean arterial pressure in patients receiving orotracheal intubation (solid circles) or nasotracheal intubation (solid square). Data are mean \pm SD. Group 1: orotracheal intubation group, Group 2: nasotracheal intubation group. Control: just before anesthetic induction.

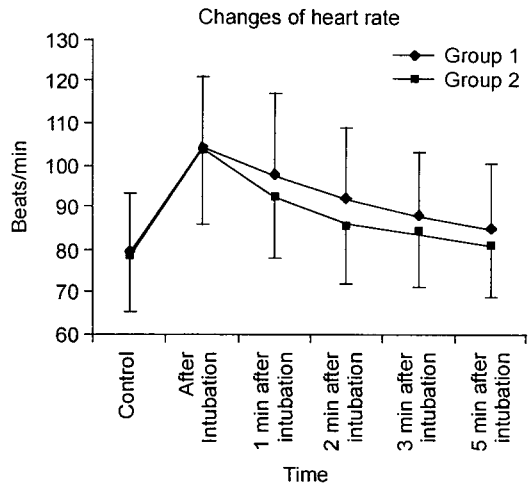


Fig. 4. Changes of heart rate in patients receiving orotracheal intubation (solid circles) or nasotracheal intubation (solid square). Data are mean \pm SD. Group 1: orotracheal intubation group, Group 2: nasotracheal intubation group. Control: just before anesthetic induction.

84 \pm 3 beats/min, 81 \pm 2 beats/min의 변화를 보였으나 두 군간의 비교 시에는 통계적 의의를 관찰할 수 없었다(Fig. 4).

고 찰

본 연구에서는 기관내 삽관 방법 중에서 구강을 통한 방법과 비강을 통한 방법을 시행하는데 있어서 심혈관계 반응의 변화를 관찰하고 이를 비교하여 보았다. 일반적으로 진신마취를 위해 기관내 삽관을 시행하는 경우에는 주로 경구기관내 삽관법이 시행되어져 왔으며 경비기관내 삽관법은 입을 충분히 벌릴 수 없거나 구강내 또는 하악골 수술시 수술시야를 확보하기 위해서, 수술 후 치아 고정을 필요로 하는 경우, 측두하악골관절의 강직이나 개구장애 또는 상·하악 골절 등으로 구강 개폐가 어려운 경우, 그리고 수술 후 장시간의 인공호흡기 보조요법이 필요한 경우에 주로 이용되고 있다(Collins, 1993; Rogers et al, 1993). 그러나 비골절이나 비강폐쇄가 있는 환자에서는 경비삽관을 피해야 하고 급성 부비동염이나 유양돌기염이 있을 때에는 병균성 세균이 기도내에 옮겨갈 수 있으므로 경비삽관은 금기이다(마취과학, 1998). 경비기관내 삽관의 장점으로는 튜브가 쉽

게 자연발생적으로 발관이 되지 않으며, 의식이 있는 환자에서는 삽관튜브의 거치가 경구방법보다는 편하고 튜브를 물어서 막히게 하는 가능성이 없고, 장기간 삽관 중에도 경구로의 영양보급이 가능한 반면 단점으로는 비조직의 손상을 초래할 수 있고, 비강을 통한 기관과 폐의 병균 감염의 가능성이 있으며, 경구 삽관시보다 적은 튜브를 선택함으로써 호흡에 대한 저항이 증가될 수 있고, 분비물 흡인이 어려운 점이 있다(이 등, 1997).

기관내 삽관 시 후두 및 기도에 가해지는 기계적 자극에 따른 반사성 교감신경 반응은 일시적으로 심혈관계에 영향을 나타내 혈압 및 심박수의 증가를 초래하며 후두경 조작에 의해 성문 상부에 가해지는 자극은 기관내 삽관시 혈액학적 변화의 주요 원인이 되며 성대를 통한 기관내 삽관 튜브의 삽관과 커프의 팽창에 의한 성문 하부에 가해지는 자극도 심혈관계 변화에 영향을 준다고 보고하였다(Forbes and Dally, 1970; Shribman et al, 1987). 경구기관 삽관 시 발생하는 심혈관계 반응에 대한 연구에서 고식적인 후두경 날을 사용한 경구기관내 삽관을 시도한 후 발생한 심혈관계 반응을 굴곡성 후두경을 이용한 경구 기관 삽관법과 비교한 결과 굴곡성 후두경이 이

용하여 삼관을 시도하면 자극이 최소화 할 수 있지 않나하는 기대와는 달리 혈압 및 심박수의 증가는 고식적인 후두경널을 이용한 삼관시와 차이가 없이 삼관 후에는 증가하고 특히 삼관 후 즉시 측정된 수축기혈압(169.5 mmHg/167.0 mmHg), 심박수(100.2 beats/min/ 98.8 beats/min)를 보고하면서 마취유도시 기관내 삼관이 가장 침습적인 자극이라 보고하였다 (Adachi et al, 2000). Hollande 등은 경구기관내 삼관 튜브와 후두 마스크를 사용하여 마취유도 및 기관내 삼관 전후의 심혈관계 반응을 비교한 결과 경구기관내 삼관을 시도하는 경우 평균동맥압과 심박수를 증가시켰으나 후두마스크는 심혈관계 반응에 통계적의 미가 없다고 보고하였다(Hollande et al, 1993). Santiveri 등은 경구기관내 삼관시 발생하는 심혈관계의 반응을 감소시키기 위해 lidocaine과 urapidil을 투여 후 관찰한 결과 lidocaine 1 mg/kg의 전투약은 urapidil 0.5 mg/kg의 투여보다도 마취유도 및 기관내 삼관시 발생하는 심혈관계의 반응을 둔화시킬 수 있다고 보고하였다(Santiveri et al, 1998). 마취유도 및 기관내 삼관시 발생하는 심혈관계 반응을 둔화시키기 위한 방법에 대해서는 여러 학자들에 보고가 있는 바(송 등, 1992; 최 등, 1997; Zarosinski et al, 1982; Kaplan and Guffin, 1990; Brohon et al, 1993), Brohon 등은 마취유도시 후두경 조작 및 경구기관내 삼관시 심혈관계 반응을 둔화 또는 감소시키기 위해 마취유도시 propofol 및 etomidate를 마취유도제로 사용하고 보조제로 alfentanil, sufentanil을 투여한 후 심혈관계 반응을 연구한 결과 마취유도제 및 보조제의 조합에 관계없이 심박수는 변화를 볼 수 없었던 반면 수축기혈압은 etomidate + sufentanil 군에서는 의미 있는 증가를 보였고, etomidate + alfentanil 군에서는 감소를 보였으며, propofol + sufentanil 군과 propofol + alfentanil 군에서는 변화가 없었고 평균동맥압은 etomidate + alfentanil 군과 etomidate + sufentanil 군은 증가를 보이고 propofol + alfentanil 군에서는 감소했으며 propofol + sufentanil 군은 변화가 없음을 보고하였다(Brohon et al, 1993). 한편 경비기관 삼관시 발생하는 심혈관계 반응에 대한 연구에서는 경비기관내 삼관시 굴곡성 후두경과 Macintosh 후두경을 이용하여 삼관 후 심혈관계 반응을 연구한 결과 수축기 및 이완기 혈압은 삼관 후 1분에 굴곡성 후두경을 사용한 군이 Macintosh 후두경을 사용한 군보

다 통계적으로 낮은 경향을 보였고, 심박수는 삼관 후 5분에 굴곡성 후두경을 사용한 군이 Macintosh 후두경을 사용한 군보다 통계적으로 높은 경향을 보였다고 보고하면서 과도한 빈맥의 발생을 예방하는 방법을 강구해야 한다고 보고하고 있다(Smith et al, 1989). Staender 등은 propofol, fentanyl, atracurium을 이용한 전정맥마취시 굴곡성 후두경을 사용한 경우와 고식적 후두경을 사용한 경비기관내 삼관시 심혈관계 반응을 연구한 결과 두 군 모두 차이를 관찰할 수 없었고, 삼관에 소요되는 시간에도 차이가 없음을 보고하였다(Staender et al, 1994). 또한 Macintosh 후두경을 이용하여 경비기관내 삼관과 경구기관내 삼관을 시행한 후 심혈관계 반응을 관찰한 결과 평균동맥압은 경구기관내 삼관군보다도 경비기관내 삼관군에서 통계적으로 더 높게 나타났으며 오래 지속됨을 관찰하였고, 심박수는 삼관 후 1분에 경구기관내 삼관방법보다도 경비기관내 삼관방법에서 통계적으로 낮게 나타났으며 그 후에는 비슷함을 보였다는 연구도 있다(Smith and Grewel, 1991). 한편 경비기관내 삼관시 발생하는 심혈관계 반응을 둔화 또는 감소시키기 위해 Hartigan 등은 thiopental sodium으로 마취유도시 보조제로 lidocaine 1.5 mg/kg 정주, 0.25% phenylephrine nasal spray (0.2 mg), 10% lidocaine nasal spray (30 mg)을 사용한 후 심혈관계 변화를 관찰한 결과, lidocaine 1.5 mg/kg 정주한 군이 다른 군보다 평균동맥압의 상승이 가장 많았다고 보고하면서 10% lidocaine nasal spray군이 평균동맥압의 상승을 최소화하는 데에는 가장 안전하고 효과적이라고 보고하고 있다(Hartigan et al, 1984).

저자들의 연구 결과에서는 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균동맥압 및 심박수의 변화를 경구기관내 삼관법과 경비기관내 삼관법을 비교한 결과 두 군 사이의 비교에서는 모두 의미있는 차이를 발견할 수 없었다. 그러나 군내 비교시에는 마취유도 전 대조치에 비해 기관내 삼관 5분까지 증가함을 볼 수는 있었다. 이런 결과를 분석하여 볼 때 삼관방법 중에서 비강을 통한 방법은 비강 자체의 자극에서 발생하는 심혈관계에 반응은 영향이 적은 것으로 판단되며 후두 및 기도에 가해지는 자극이 심혈관계에는 커다란 영향을 미치는 것으로 사료되었다.

경비기관내 삼관시 주의해야할 합병증으로는 비점막 열상, 비출혈, 비용(nasal polyp) 또는 비강내 이물

의 이동에 의한 출혈, 비갑개 점막열상 등을 볼 수 있으며 이 중 비출혈은 가장 흔한 합병증으로 삽관 시 튜브에 의한 비강내 점막의 열상으로 상피조직에 분포되어 있는 정맥총이 파열되어 나타나거나, 비강내 전사골동맥, 내상약동맥의 분지 등의 외상에 의해 발생된다(Flemming, 1983; Kawamoto and Shimidzu, 1983; Scamman and Babin, 1983). 그 외 합병증으로는 비괴사, 중이염, 부비동염, 균혈증 등도 보고되고 있다(Zwilling and Pierson, 1973; Hansen et al, 1988; Miller, 1994). 본 연구에서는 비출혈 및 저항 외에 삽관 후 발생하는 합병증은 발견되지 않았다.

이상의 결과로 경구삽관법이나 경비삽관법 모두에서 심혈관계에 영향을 미쳐 혈압 및 심박수의 증가를 초래하게 된다. 그러므로 심혈관 및 뇌혈관 질환, 고혈압 환자 등에서는 심근허혈, 좌심실 부전 및 뇌출혈과 같은 생명에 위협을 주는 합병증의 발생이 가능하므로 가급적이면 심혈관계에 영향을 둔화시키거나 감소하는 여러 마취방법을 선택하는 것이 바람직하다고 사료된다.

참 고 문 헌

마취과학. 대한마취과학회, 개정 3판, 여문각, 1998, pp 100-1.
 송희선, 노시운, 김성수, 김동순, 김동찬: 기관내 삽관에 의한 혈액학적 변동에 대한 labetalol과 fentanyl의 효과. 대한마취과학회지 1992; 25: 916-27.
 이상철, 김여감, 김경욱, 이두익: 치과마취학. 군자출판사, 1997, pp 290-303.
 최영규, 강철호, 강화자, 신옥영, 신광일: Propofol을 이용한 기관내 삽관이 심혈관계에 미치는 영향. 경희의학 1997; 13: 173-83.
 Adachi YU, Takamatsu I, Watanabe K, Uchihashi Y, Higuchi H, Satoh T: Evaluation of the cardiovascular responses to fiberoptic orotracheal intubation with television monitoring: comparison with conventional direct laryngoscopy. J Clin Anesth 2000; 12: 503-8.
 Brohon E, Hans P, Schoofs R, Merciny F: Comparison of 4 anesthesia induction protocols on hemodynamic changes in tracheal intubation. Agressologie 1993; 34: 83-4.
 Collins VJ: Principles of anesthesiology. 3rd ed. Philadelphia, Lea & Febiger. 1993, pp 536-8.
 Flemming DC: Hazards of tracheal intubation. In Complication in Anesthesiology. 1st ed. Philadelphia, JP Lippincott. 1983, pp 167-71.
 Forbes AM, Dally FG: Acute hypertension during induction of anesthesia and endotracheal intubation in nor-

motensive man. Br J Anaesth 1970; 42: 618-24.
 Hansen M, Poulsen MR, Bendixen DK, Hartmann-Anderson F: Incidence of sinusitis in patients with nasotracheal intubation. Br J Anaesth 1988; 61: 231-2.
 Hartigan ML, Cleary JL, Gross JB, Schaffer DW: A comparison of pretreatment regimens for minimizing the hemodynamic response to blind nasotracheal intubation. Can Anaesth Soc J 1984; 31: 497-502.
 Hollande J, Riou B, Guerrero M, Landault C, Viars P: Comparison of hemodynamic effects of the laryngeal mask and orotracheal tube. Ann Fr Anesth Reanim 1993; 12: 372-5.
 Kaplan JA, Guffin AV: Perioperative management of hypertension and tachycardia. J Cardiothorac Anesth 1990; 4: 7-12.
 Kawamoto M, Shimidzu Y: A balloon catheter for nasal intubation. Anesthesiology 1983; 59: 484.
 Miller RD: Anesthesia. 4th ed. Philadelphia, Churchill Livingstone. 1994, pp 1430-1.
 Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foex P: Studies in anesthesia in relation to hypertension II: hemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. Br J Anaesth 1971; 43: 541-5.
 Rogers MC, Tinker JH, Covino BG, Longnecker DE: Principles and practice of anesthesiology. 1st ed. St. Louis, Mosby-Year Book Inc. 1993, pp 1025-7.
 Santiveri X, Ledesma M, Delas F, Garcia C, Vilaplana J, Villalonga A: Comparison of lidocaine and urapidil for prevention of hemodynamic response to tracheal intubation in patients in general good health. Rev Esp Anestesiol Reanim 1998; 45: 46-9.
 Scamman FL, Babin RW: An unusual complication of nasotracheal intubation. Anesthesiology 1983; 59: 352-3.
 Shribman AJ, Smith G, Achola KJ: Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. Br J Anesth 1987; 59: 295-9.
 Smith JE, Grewal MS: Cardiovascular effects of nasotracheal intubation. Anaesthesia 1991; 46: 683-6.
 Smith JE, Mackenzie AA, Sanghera SS, Scott-Knight VC: Cardiovascular effects of fiberoptic-guided nasotracheal intubation. Anaesthesia 1989; 44: 907-10.
 Staender S, Marsch SC, Schumacher P, Schaefer HG: Hemodynamic response to fiberoptic versus laryngoscopic nasotracheal intubation under total intravenous anaesthesia. Eur J Anaesthesiol 1994; 11: 175-9.
 Zaroslinski J, Borgman RJ, O'Donnell JP, Anderson WG, Erhardt PW, Kam ST, et al: Ultra-short acting beta blockers: a proposal for treatment of the critically ill patient. Life Sci 1982; 31: 899-907.
 Zwilling CW, Pierson DJ: Nasal necrosis; a complication of nasotracheal intubation. Anesth Analg 1973; 52: 873-6.