

뇌동맥류 환자에서 기관내삽관 시 광봉 또는 직접후두경의 사용에 따른 혈역학적 변화

아주대학교 의과대학 마취통증의학교실

윤채리 · 박관식 · 박성용 · 채윤정 · 민상기 · 이숙영 · 박형주 · 노현주 · 문봉기

Hemodynamic Changes after Endotracheal Intubation in Patients with Cerebral Aneurysm

Cherry Yoon, M.D., Kwan Sik Park, M.D., Sung Yong Park, M.D., Yun Jeong Chae, M.D., Sang Kee Min, M.D., Sook Young Lee, M.D., Hyung Ju Park, M.D., Hyun Ju No, M.D., and Bong Ki Moon, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Background: Tracheal intubation with a lightwand intubating device (Trachlight) attenuates the hemodynamic stress response to tracheal intubation compared with a direct laryngoscope approach. We compared the effects of the direct laryngoscope (Macintosh blade) and lightwand for intubation in patients with cerebral aneurysm.

Methods: Twenty-four patients undergoing cerebral aneurysm clipping surgery were randomly divided to either the lightwand (Group 1, n = 12) or the laryngoscope (Group 2, n = 12) Group. All patients received fentanyl (2–3 µg/kg), midazolam (0.1 mg/kg), and thiopental sodium (2–3 µg/kg) followed by vecuronium (0.1–0.15 µg/kg). The lungs were ventilated with 3–4% isoflurane in oxygen, with 1% lidocaine (1–1.5 µg/kg) administered before intubation with either the lightwand or the laryngoscope. Systolic, diastolic and mean blood pressures and heart rate were recorded continuously before and for 5 min after intubation.

Results: Systolic and mean arterial blood pressure increased significantly (P < 0.05) 1 minute after intubation, but then returned to normal within the next minute. There were no differences in hemodynamic changes between the two groups, and no complications.

Conclusions: Intubation technique did not affect hemodynamic

changes in patients with cerebral aneurysm. In patients with aneurysms, appropriate anesthetic levels and pharmacologic manipulation will attenuate the hemodynamic stress response associated with tracheal intubation. (Anesth Pain Med 2008; 3: 49~54)

Key Words: cerebral aneurysm, laryngoscope, lightwand, tracheal intubation.

서론

마취유도 시 직접후두경 사용과 기관내삽관은 환자의 기도를 자극하여 고혈압과 빈맥을 유발한다.¹⁾ 이러한 현상의 기전으로 상기도의 기계적 자극으로 인한 교감신경의 반사 작용²⁾ 및 혈중 catecholamine 증가 등이 보고되고 있다.^{3,4)} 이러한 기관내삽관 시 발생 할 수 있는 혈압상승과 맥박의 증가는 환자의 심혈관계 이상과 뇌혈관 이상을 초래 할 수 있으므로 마취 시 특히 유의해야 할 부분이다. 뇌동맥류 환자의 마취유도에 있어 가장 중요한 것은 적절한 두개강내 압력 과 뇌동맥의 경벽압을 유지하는 것이며⁵⁾ 뇌동맥류 환자에서 기관내삽관 시 혈관 긴장도가 증가하면 뇌동맥류가 파열되어 지주막하 출혈이 발생할 위험성이 증가하게 된다.⁵⁻⁷⁾ 이러한 이유로 뇌동맥류 환자에서 기관내삽관 시에 혈역학적 안정을 유지하는 것이 매우 중요하며 이러한 방법을 찾고자 여러 시도가 진행 되고 있다. 기관내삽관 시 직접 후두경을 이용하지 않고 광봉을 이용하여 후두개의 자극을 줄여서 기관내삽관을 하는 경우가 직접 후두경을 사용하는 경우보다 혈역학적으로 더 안정적이라고 보고된 바 있다.⁸⁻¹⁰⁾ 그러나 혈역학적 안정성이 매우 중요한 뇌동맥류 환자에서 광봉과 직접후두경을 이용한 기관내 삽관시 혈역학적 변화를 보고한 논문은 없었다. 이런 이유로 저자들은 광봉과 직접후두경을 무작위로 이용하여 뇌동맥류 환자에서 기관내삽관을 시도하면서 혈역학적 변화를 관찰하여 그 차이를 보고자 본 연구를 시행하였다.

논문접수일 : 2007년 9월 18일
책임저자 : 문봉기, 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5번지
아주대학교 의과대학 마취통증의학교실
우편번호: 443-749
Tel: 031-219-6437, Fax: 031-219-5579
E-mail: mbk@ajou.ac.kr
이 논문은 2005년 유럽마취과학회 학술대회(오스트리아 빈)에서 발표되었음.

대상 및 방법

뇌동맥류 결찰술이 예정된 환자 24명을 각 12명씩 무작위로 광봉을 이용한 기관내삽관군(Group 1)과 직접후두경을 이용한 기관내삽관군(Group 2)으로 나누었다. 윤리위원회의 승인과 환자 혹은 보호자의 동의 후 연구를 진행하였다. 마취 전 투약은 실시하지 않았으며 수술 방에서 직접혈압 감시, 심전도기, 맥박산소계측기, 비침습적 자동혈압기를 부착하였다. 마취유도전 지속적 동맥압 감시(Sola 8000 M, Polymount, USA)를 위해 20 G 카테터(Angiocatheter, Becton Dickson, USA)를 요골동맥에 삽입하였다. 마취유도를 위해 fentanyl 2-3 µg/kg, midazolam (Dormicom[®]) 0.1 mg/kg와 thio-pental sodium 2-3 mg/kg을 정주하였고, 의식 소실 후 vecuronium 0.1-0.15 mg/kg을 정주 한 후, 100% 산소와 3-4% isoflurane으로 용수조절 환기하여 isoflurane의 호기말 농도 2.0 vol%에 도달하면 기관내 삽관을 시행하였다. 기관내 삽관 전에 1% lidocaine 1-1.5 mg/kg을 정주하였다. 기관내 삽관이 확인된 후 기계적 환기(PM9014, Draeger, Germany)를 시행하였고 감시장치(M1092A Hewlette Packard, MA, USA)를 이용하여 일회호흡량 7-8 ml/kg, 호흡수 분당 12회로 호기말 이산화 탄소분압이 35-40 mmHg가 되도록 환기량을 조절하였고 O₂ 2 L/min, N₂O 2 L/min, isoflurane 1.5 vol%로 마취를 유지하였다. Group 1에서는 환자의 머리를 중립 또는 약간 올린 위치에서 적절한 크기의 기관튜브에 광봉을 사용하여 "hockey stick" 모양으로 하여 광봉의 봉끝 부분을 윤활 시킨 후 기관내삽관 시 수술실의 조명을 어둡게 하여 환자의 목 부위 피부를 통한 광봉의 불빛이 잘 비치도록 하여 기관내 삽관을 실시하였다. Group 2에서는 환자의 머리를 "sniffing position"으로 한 후 적절한 후두경 조작 하에서 기관내삽관을 실시하였다. 모든 기관내삽관은 직접 후

Table 1. Demographic Data

	Group 1	Group 2
Sex (M/F)	4/6	4/6
Age (yr)	48.2 ± 9.6	54.5 ± 8.2
Weight (kg)	60.5 ± 5.3	64.8 ± 9.3
A-com aneurysm	5	4
P-com aneurysm	3	4
MCA aneurysm	4	2
ICA aneurysm	0	2

Values are mean ± SD or number of patients. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope. A-com: anterior communicating artery, P-com: posterior communicating artery, MCA: middle cerebral artery, ICA: Internal carotid artery. There are no significant differences between the groups.

두경 및 광봉 두 방법 모두에 익숙한 동일한 마취과 의사에 의해 실시 되었다. 두군 모두에서 마취유도 전 수축기혈압이 160 mmHg 이상이거나 90 mmHg 이하인 환자나 심박동수가 분당 100회 이상이거나 50회 이하인 환자는 연구에서 제외하였다. 각군에서 기관내삽관을 2번 이상 시도한 경우와 기관 삽관에 소요되는 시간이 1분 이상 되었던 경우도 결과에서 제외 하였다.

기관내삽관에 따른 혈압 및 심박수의 변화를 관찰하기 위하여 양 군에서 수술방 도착 시, 기관 삽관 시도 직전, 기관 삽관 후 1, 2, 3, 4, 5분의 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박수를 기록하였다. 통계처리는 두 군간의 성별 차이는 카이제곱 분석으로 통계처리 하였고, 나이와 몸무게는 Student's t-test를 이용하였고, 각 시점에서 각 군간의 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박수의 차이는 unpaired t-test를 시행하였으며, 군내에서 시간변화에 따른 평균동맥압 및 심박수의 변

Table 2. Changes of Hemodynamic Values

	Group 1	Group 2
Systolic BP (mmHg)		
Initial	149.2 ± 17.5	148.1 ± 22.8
Pre-intubation	106.3 ± 15.9*	102.5 ± 10.1*
Post-intubation (min)		
1	119.1 ± 19.8* [†]	127.6 ± 21.2* [†]
2	107.2 ± 15.9*	112.7 ± 15.1*
3	108.5 ± 12.6*	110.9 ± 15.5*
4	105.2 ± 14.7*	110.3 ± 20.6*
5	101.6 ± 12.1*	107.2 ± 18.8*
Diastolic BP (mmHg)		
Initial	71.3 ± 9.2	73.2 ± 11.3
Pre-intubation	59.5 ± 14.1	60.5 ± 8.6
Post-intubation (min)		
1	68.1 ± 14.8	79.6 ± 15.1
2	61.6 ± 12.3	69.4 ± 10.8
3	59.2 ± 14.9	65.3 ± 12.8
4	59.8 ± 17.7	64.7 ± 15.4
5	57.7 ± 15.3	60.9 ± 11.3
Mean BP (mmHg)		
Initial	97.4 ± 11.3	98.8 ± 14.3
Pre-intubation	74.6 ± 14.0*	74.6 ± 9.2*
Post-intubation (min)		
1	85.4 ± 15.3* [†]	95.5 ± 19.8* [†]
2	76.8 ± 14.5*	83.6 ± 13.1*
3	75.9 ± 13.7*	80.3 ± 13.1*
4	74.3 ± 14.6*	79.2 ± 18.6*
5	72.2 ± 14.3*	76.7 ± 15.4*

Values are mean ± SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre-intubation: before tracheal intubation, Post-intubation: after intubation, BP: blood pressure. *P < 0.05 compared with initial value, [†]P < 0.05 compared with pre-intubation value. There are no differences between the two groups.

화는 repeated measures ANOVA를 시행하여 Dunnett's procedure로 사후검증을 실시하였다. P값이 0.05미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

총 24명의 환자 중 고혈압의 과거력이 있는 환자는 12명으로 1군에서 5명, 2군에서 7명이었으며, 전교통동맥의 뇌동맥류 환자는 9명(1군: 5명, 2군 4명), 중대뇌동맥은 7명(1군: 3명, 2군: 4명), 후교통동맥은 6명(1군: 4명, 2군: 2명), 뇌경동맥은 2명(2군: 2명)이었다. 대상환자는 1군은 남자 5

명 여자 7명, 2군은 남자 6명 여자 6명으로 차이가 없었으며 대상환자의 나이가 각군 48.2 ± 9.6세 및 54.5 ± 8.2세로서 차이가 없었다(Table 1).

기관내삽관 시 두군 모두에서 부정맥이 발생하지 않았으며 입술과 치아 손상도 없었고, 구강 및 인두를 흡인했으나 피가 발견되지도 않았다. 마취와 수술 중 뇌동맥류 파열에 의한 재출혈의 징후도 발견되지 않았다. 기관내삽관 시도 직전 혈압과 심박수는 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 2, 3). 두군 모두에서 평균동맥압과 수축기 혈압은 수술실 도착 시에 비하여 마취 유도후와 기관내 삽관후 5분까지 유의하게 감소 하였다(Table 2, Fig. 1, 2). 평균동맥압과 수축기 혈압은 두군 모두에서 기관내삽관 후1분에만 기관내삽관 전에 비하여 유의하게 증가하였다(Table 2, Fig. 1, 2). 두 군내에서 시간 별로 측정된 심박수는 유의한 변화를 보이지 않았다. 기관내삽관 전과 기관내 삽관 후 5분간 측정된 혈압과 심박수의 변화도 두군 간에 유의한 차이는 없었다(Fig. 1-4).

Table 3. Changes of Hemodynamic Values

	Group 1	Group 2
Heart rate (bpm)		
Initial	80.2 ± 13.3	79.5 ± 19.3
Pre-intubation	80.3 ± 13.0	83.3 ± 12.2
Post-intubation (min)		
1	88.6 ± 21.3	94.1 ± 14.8
2	87.2 ± 20.5	94.4 ± 15.1
3	88.1 ± 20.7	90.3 ± 13.1
4	86.5 ± 17.6	85.6 ± 12.6
5	83.4 ± 15.3	80.2 ± 12.4

Values are mean ± SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre-intubation: before tracheal intubation, Post-intubation: after intubation. There are no significant differences between the two groups.

고 찰

광봉을 이용한 기관내삽관 시의 용이성과 혈액학적 안정성에 대한 연구가 활발히 이루어진 이후로, 광봉은 후두개의 직접 자극 없이 기관내삽관이 가능하므로 일반적인 환자에서 기관내삽관 시, 직접 후두경을 사용한 군보다 혈액학적으로 더 안정적이라고 보고된 논문이 많다.^{8,9)} 그러나 직접후두경을 사용한 경우와 기관내삽관 시에 발생하는 혈액학적 변화의 차이가 없다는 보고도 많다.¹⁰⁻¹³⁾

광봉이 직접후두경보다 기관내삽관 시 혈액학적 안정성

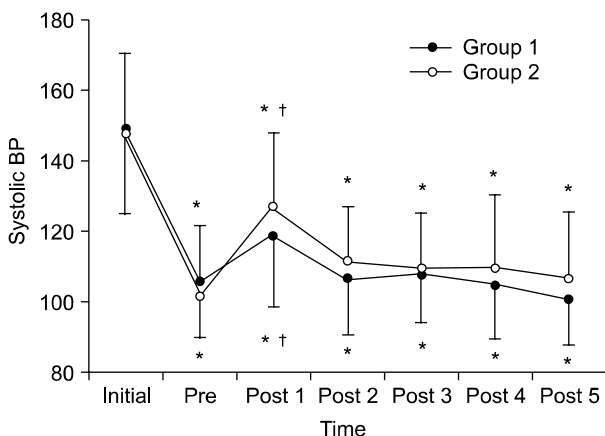


Fig. 1. Changes in systolic blood pressure (BP) (mmHg). Values are mean ± SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre: before tracheal intubation, Post 1, Post 2, Post 3, Post 4, Post 5: 1, 2, 3, 4, 5 minute after intubation. *P < 0.05 compared with initial value. †P < 0.05 compared with pre-intubation value. There are no significant differences between the two groups. Time is minute.

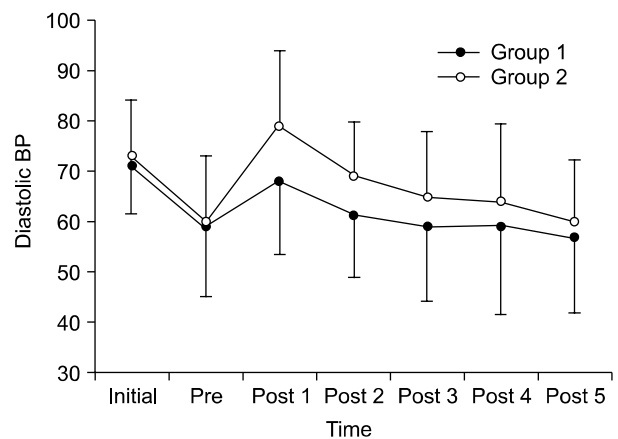


Fig. 2. Changes in diastolic blood pressure (BP) (mmHg). Values are mean ± SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre: before tracheal intubation, Post 1, Post 2, Post 3, Post 4, Post 5: 1, 2, 3, 4, 5 minute after intubation. There are no significant differences between the two groups. Time is minute.

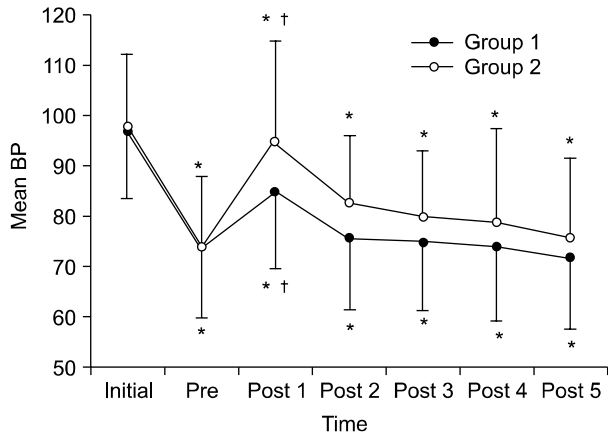


Fig. 3. Changes in mean blood pressure (BP) (mmHg). Values are mean \pm SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre: before tracheal intubation, Post 1, Post 2, Post 3, Post 4, Post 5: 1, 2, 3, 4, 5 minute after intubation. * $P < 0.05$ compared with initial value. † $P < 0.05$ compared with pre-intubation value. There are no significant differences between the two groups. Time is minute.

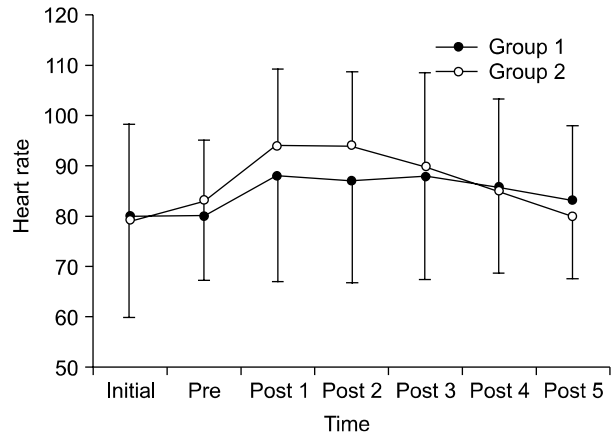


Fig. 4. Changes in heart rate (beat/min). Values are mean \pm SD. Group 1: lightwand, Group 2: direct laryngoscope, Initial: before anesthesia induction, Pre: before tracheal intubation, Post 1, Post 2, Post 3, Post 4, Post 5: 1, 2, 3, 4, 5 minute after intubation. There are no significant differences between the two groups. Time is minute.

을 제공한다는 보고로 한성희 등은⁸⁾ ASA class I의 성인여 자환자를 대상으로 광봉 혹은 직접후두경을 사용하여 기관 내삽관을 시행한 결과, 기관내삽관 후의 심박수의 변화는 두 군간에 차이가 없었지만 기관내삽관 후 1분 후의 평균 동맥압의 상승 정도는 직접후두경군에 비하여 광봉군에서 통계적으로 의미 있게 낮았으며, 그 이후 기관내삽관 후 5 분까지 광봉을 사용한 군의 평균동맥압이 직접후두경을 사용한 군의 평균동맥압 보다 의미 있게 낮았다고 하였다. 또한 Nishikawa 등은⁹⁾ 정상혈압환자에서 광봉과 직접후두경을 사용하여 기관내삽관을 시행한 결과, 광봉을 사용한 경우가 직접후두경을 사용한 군보다 혈압과 심박수의 변화가 작았다고 하였다. 이처럼 기관내삽관 시에 직접후두경을 사용하는 것보다 광봉을 사용 할 경우에 기관내삽관시에 발생하는 고혈압과 빈맥이 감소한다고 한다. 이러한 이유는 직접 후두경을 사용하여 기관내삽관을 시행 할 경우 후두개를 상하로 직접 자극하여 그 충격에 비례하여 혈압과 심박수가 증가하므로¹⁴⁾ 광봉을 사용하여 기관내삽관을 할 경우는 직접적인 후두개의 자극을 피할 수 있어 보다 안정된 혈액학적 변화를 얻을 수 있고 또한 광봉을 사용한 군은 삽관에 소요되는 시간이 직접후두경을 사용한 군보다 짧아서^{10,15)} 보다 안정된 혈액학적 변화를 얻기 때문이라고 주장하였다.

그러나 광봉의 사용은 이러한 후두개의 직접적인 자극을 피할 수 있어 이론적으로 혈액학적 안정성을 제공 할 수 있지만 임상적으로 건강한 환자에서 기관내삽관 시 직접 후두경을 사용한 경우와 차이가 없다는 보고도¹⁰⁻¹³⁾ 많이 있고, 특히 고혈압질환이나⁹⁾ 관상동맥질환자¹²⁾ 있어서는 직접 후두경 사용 했을 경우와 비교하여 혈액학적 변화는 차이

가 없다고 한다. Hirabayasi 등은¹¹⁾ ASA class I 혹은 II 환자를 대상으로 광봉 혹은 직접후두경을 사용하여 기관내 삽관을 시행 한 결과, 기관내 삽관 후 혈압과 심박수의 변화는 두 군간에 차이가 없다고 하였다. Nishikawa 등도⁹⁾ 고혈압 환자군 에서는 광봉을 사용한군과 직접후두경을 사용한 군간에 혈압과 심박수의 차이가 없었다고 하였다. Montes 등은¹²⁾ 관상동맥 우회술 수술이 예정인 환자를 대상으로 기관 내삽관시 광봉을 사용한 경우는 직접후두경을 사용한 경우와 혈액학적 변화의 차이가 없었고 심박수와 혈압을 조절 하기 위해 사용된 약의 용량도 두 군간에 차이가 없었다고 하였다.

이처럼 고혈압환자나⁹⁾ 관상동맥 우회술이 예정된 환자군에서는¹²⁾ 광봉을 사용하여 기관내삽관을 한 경우가 직접 후두경을 사용한 경우와 혈액학적 차이를 보여주지 못하였다. 본 논문의 대상환자는 뇌동맥류과열환자로서 환자의 대부분이 고혈압의 전력을 가지고 있을 수 있다. 본 연구의 대상 환자에서도 환자의 50% (1군: 5명, 2 군: 7명)가 고혈압 전력이 있었다. 본 연구의 결과는 고혈압 환자에서 광봉을 사용한 군과 직접후두경을 사용 군의 기관내삽관 시 혈액학적 변화의 차이가 없었던 Nishikawa 등의⁹⁾ 결과와 일치하였고, 관상동맥질환 환자를 대상으로 했던 Montes 등¹²⁾의 결과와도 같았는데 여기에는 공통적으로 적용되는 사실이 있다.

Nishikawa 등의⁹⁾ 연구에서 환자들은 수술하기 6시간 전에 칼슘통로차단제나 베타아드레날린차단제를 투여 받았고, Montes 등의¹²⁾ 연구에서도 환자들은 칼슘통로차단제나 베타아드레날린 차단제를 지속적으로 사용한 환자들이었다. 본 연구의 대상환자들도 뇌혈관수축을 방지하기 위하여 지속

적인 칼슘통로차단제를 투여 받았고 또한 내원 당시부터 수술 전 까지 혈압상승이 있을 경우에 간헐적으로 아드레날린 차단제를 사용하였다. 뿐만 아니라 이들 연구 모두에서 마취유도 시 fentanyl 을 사용하였다. Fentanyl은 이전 연구에서 기관내삽관 후 발생하는 고혈압을 의미 있게 감소시키며, 기도내삽관과 관련된 스트레스에 의한 심혈관질환을 예방 할 수 있다고 한다.¹⁶⁾ 또한 이들 연구에서 환자에게 사용된 칼슘통로차단제와 아드레날린차단제 역시 기관내삽관시 야기되는 심혈관계 반응을 억제시키기¹⁷⁾ 때문에 광봉 혹은 직접후두경을 사용하여 기관내삽관시 일어나는 과도한 혈압상승과 빈맥을 감소 시켰다고 할 수 있다.

여러 보고에 의하면 기관내삽관시 발생할 수 있는 평균 동맥압과 심박수의 최고 상승은 후두개를 직접 자극 할 때가 아니라 기관내삽관 후 기도 내에 튜브가 위치된 이후에 나타나는데, 이는 기관내삽관 후 기도를 직접 자극 할 때가 가장 심한 혈역학적 변화를 초래하기 때문이라고 한다.^{11,13)} 이러한 사실을 기초로 Nishikawa 등의 연구,⁹⁾ Montes 등의 연구¹²⁾와 본 연구에서 광봉과 직접후두경을 이용한 기관내삽관시에, 두군 모두에서 혈역학적 변화가 차이가 없었고 또한 본 연구에서 두 군 모두 평균 혈압의 증가율이 기관내삽관 전 보다 20% 미만으로 안정적인 혈역학적 반응을 보인 이유는 환자에게 사용된 칼슘 통로차단제와 아드레날린 차단제 그리고 fentanyl 및 흡입마취제의 사용이 기관내삽관 후 기도를 자극하여 생기는 혈역학적 반응을 충분히 억제하였기 때문이라고 생각된다. 그리고 직접후두경에 의한 후두개 자극시 일어나는 혈역학적 반응은 교감신경 자극과 혈중 카테콜라민 증가에 의하여 혈압과 맥박이 상승 할 수 있지만²⁴⁾ 그 반응은 기관내 튜브가 기도를 직접 자극하는 혈역학적 반응보다 작기 때문에 두군 간의 혈역학적 변화는 주로 기관내 튜브가 기도를 자극하는 변화에 영향을 받는다고 할 수 있다.^{11,13)} 이런 이유로 기관내삽관시 기도를 자극하는 반응을 충분히 억제 하였다면 직접 후두경으로 인한 후두개의 자극은 기관내삽관시 일어나는 혈역학적 반응에 그리 영향을 미치지 않는다고 할 수 있다. 그리고 본 연구는 뇌동맥류 파열 환자를 대상으로 하였기 때문에 뇌동맥류환자의 기관내삽관 시 갑작스런 혈압상승에 의한 뇌경맥압 증가는 뇌동맥류의 파열을 초래 하게 되고 이로 인한 사망률과 신경학적 손상이 증가하게 되므로 보다 신중하게 혈역학적 안정성을 유지 해야만 했다. 이러한 이유로 기관내삽관 전에 isoflurane의 호기말 농도를 2.0 vol% 로 충분한 마취 깊이를 유지하였고 fentanyl 2-3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 투여 이외에도 기관내삽관 전에 lidocaine 1-1.5 mg/kg를 정맥 투여하였다. Lidocaine은 기침반사를 억제하고¹⁸⁾ 후두경 조작 및 기관내삽관 시 나타나는 순환계 반응을 약화시키며^{19,20)} 두개내압의 증가를 감소시키는 것으로²¹⁾ 알려져 있다. 이 같은 충분한 마취 깊이와 fentanyl과 lidocaine의 사용이 두 군 모두에

서 기관내삽관시 일어나는 혈역학적 반응을 충분히 억제 하였으므로 두 군간의 혈역학적 반응의 차이가 나지 않았다고 생각된다.

광봉의 개발 이후로 여러 논문들에서 후두개의 자극 없이 기관내삽관을 시행 할 수 있는 광봉을 이용한 경우가 직접후두경을 사용한 경우보다 혈역학적 변화의 차이가 많다는 보고와 두 경우간의 차이가 없다는 보고들처럼 상반된 결과들을 보고한 논문들이 굉장히 많았다. 그러나 저자들은 기관내 삽관 시에 혈역학적 변화를 가장 조심 해야 될 뇌동맥류 파열환자에서 광봉 혹은 직접후두경의 사용 후 생기는 혈역학적 변화의 차이를 측정할 비교 논문이 없었기에 연구를 진행 하였다.

본 연구에서 뇌동맥결찰술이 예정된 환자에서, 기관내 삽관 시 후두개의 자극을 피할 수 있는 광봉을 사용한 군의 혈압 및 심박수의 변화는 예상과는 달리 직접 후두경을 사용한 군과 차이가 없었고, 두 군 모두에서 뇌동맥류의 출혈이나 부정맥 등의 합병증 없이 안전한 마취유도 및 기관내삽관이 원활하게 되었다. 그러나 본 연구에서 직접후두경을 이용하여 기관내삽관 시에 2회 이상 기관내삽관이 되지 않아, 연구대상에서 제외되었던 3명의 환자가 있었는데, 3명 모두 직접후두경 대신 광봉을 이용하여 쉽게 기관내삽관을 시행 할 수 있었다. 본 연구 결과를 보면 뇌동맥류 환자를 대상으로 기관내삽관 시 혈역학적 안정성을 기대하여 광봉을 사용하는 것은 권장되지 않는다. 그러나 뇌동맥류 환자 중에 직접 후두경으로 기관내삽관이 어렵다고 예상되는 환자^{21,22)} 경추 움직임에 제한이 있는 환자에서²³⁾ 광봉은 직접후두경보다 용이하게 기관내삽관을 시행 할 수 있어 사용을 권장 할 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ: Clinical anesthesiology. 3rd ed. Now York, McGraw-Hill Medical Publishing Division. 2002, p 80.
- Tomori Z, Widdicombe JG: Muscular, bronchomotor and cardiovascular reflexes elicited by mechanical stimulation of respiratory tract. *J Physiol* 1969; 200: 25-49.
- Russell WJ, Morris RG, Frewin DB, Drew SE: Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation. *Br J Anaesth* 1981; 53: 837-9.
- Derbyshire DR, Chmielewski A, Fell D, Vater M, Achola K, Smith G: Plasma catecholamine responses to tracheal intubation. *Br J Anesth* 1983; 55: 855-60.
- Kim SY, Lee YH: Effect of intralaryngotracheal 10% lidocaine spray on blood pressure and heart rate changes during endotracheal intubation for patients with a cerebral aneurysm. *Korean J Anesthesiol* 2002; 42: 298-305.
- Fox EJ, Sklar GS, Hill CH, Villanueva R, King BD: Complications

- related to the pressor response to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1977; 47: 524-5.
7. Tsementzis SA, Hitchcock ER: Outcome from "rescue clipping" of ruptured intracranial aneurysms during induction anesthesia and endotracheal intubation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48: 160-3.
 8. Oh YS, Han SH, Lee YS, Huh J: Arterial blood pressure and heart rate response to lightwand or direct laryngoscopy for endotracheal intubation. *Korean J Anesthesiol* 1997; 33: 858-63.
 9. Nishikawa K, Omote K, Kawana S, Namiki A: A comparison of hemodynamic changes after endotracheal intubation using the lightwand device and the laryngoscope in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg* 2000; 90: 1203-7.
 10. Knight RG, Castro T, Rastrelli AJ, Maschke S, Scavone JA: Arterial blood pressure and heart rate response to lighted stylet or direct laryngoscopy for endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1988; 69: 269-72.
 11. Hirabayashi Y, Hiruta M, Kawakami T, Inoue S, Fukuda H, Saitoh K, et al: Effects of lightwand (Trachlight) compared with direct laryngoscopy on circulatory responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1998; 81: 253-5.
 12. Montes FR, Giraldo JC, Betancur LA, Rincon JD, Rincon IE, Vanegas MV, et al: Endotracheal intubation with a lightwand or a laryngoscope results in similar hemodynamic variations in patients with coronary artery disease. *Can J Anesth* 2003; 50: 824-8.
 13. Takahashi S, Mizutani T, Miyabe M, Toyooka H: Hemodynamic responses to tracheal intubation with laryngoscope versus lightwand intubating device (Trachlight) in adults with normal airway. *Anesth Analg* 2002; 95: 480-4.
 14. Hassan HG, el-Sharkawy TY, Renck H, Mansour G, Fouda A: Hemodynamic and catecholamine responses to laryngoscopy with vs without endotracheal intubation. *Acta Anesthesiol Scand* 1991; 35: 442-7.
 15. Culling RD, Morgan P, Castro T: Lightwand guided rapid sequence orotracheal intubation. *Anesthesiology* 1989; 71: A 994.
 16. Martin DE, Rosenberg H, Aukburg SJ, Bartkowski RR, Edwards MW Jr, Greenhow DE, et al : Low dose fentanyl blunts circulatory responses to tracheal intubation. *Anesth Analg* 1982; 61: 680-4.
 17. Atlee JL, Dhamee MS, Olind TL, George V: The use of esmolol, nicardipine, or their combination to blunt hemodynamic changes after laryngoscopy and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2000; 90: 280-5.
 18. Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura K, Fujimori M: Intravenous lidocaine as a suppressant of coughing during tracheal intubation. *Anesth Analg* 1985; 64: 1189-92.
 19. Choi Y, Lim SW, Moon SH: Effect of intravenous lidocaine on circulatory response to tracheal intubation. *Korean J Anesthesiol* 1991; 24: 373-8.
 20. Hamill JF, Bedford RF, Weaver DC, Colohan AR: Lidocaine before endotracheal intubation: intravenous or laryngotracheal? *Anesthesiology* 1981; 55: 578-81.
 21. Sakabe T, Maekawa T, Ishikawa T, Takeshita H: The effects of lidocaine on canine cerebral metabolism and circulation related to the electroencephalogram. *Anesthesiology* 1974; 40: 433-41.
 21. Holzma RS, Nargozi CD, Florence FB: Lightwand intubation in children with abnormal upper airways. *Anesthesiology* 1988; 69: 784-7.
 22. Hung OR, Pytka S, Morris L, Murphy M, Stewart R: Clinical trial of a new lightwand device (Trachlight) to intubate the trachea. *Anesthesiology* 1995; 83: 509-14.
 23. Berns SD, Patel RI, Chamberlain JM: Oral intubation using a lighted stylet vs. direct laryngoscopy in older children with cervical immobilization. *Acad Emerg Med* 1996; 3: 34-40.