McCoy 및 Macintosh 후두경이 기관내삽관시 혈압 및 심박수에 미치는 영향

인하대학교 의과대학 인하병원 마취과

주진수 · 이윤석 · 조대현 · 김혜경 · 정춘근

- Abstract -

The Effects of Tracheal Intubation with McCoy or Macintosh Laryngoscope on Blood Pressure, Heart Rate

Jin Soo Joo, M.D., Younsuk Lee, M.D., Dae Hyun Jo, M.D., Hae Kyoung Kim, M.D.
and Choon Kun Chung, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Inha University,
Inha General Hospital, Sungnam, Korea

Background: The aim of this study was to compare the cardiovascular changes followed by laryngoscopy with the McCoy laryngoscope blade with those followed by laryngoscopy with the Macintosh laryngoscope blade.

Methods: Forty eight patients were randomly divided into two groups. Following induction with fentanyl 2 mcg/kg and thiopental 5 mg/kg, and muscle relaxation with vecuronium 0.1 mg/kg, the vocal cords were visualized with either the McCoy or the Macintosh laryngoscope blade, then tracheal intubation was performed. Heart rate and arterial blood pressure were measured just before and after laryngoscopy, and 1, 3 and 5 min later.

Results: There was a significant increase in both heart rate and arterial blood pressure after tracheal intubation using the Macintosh laryngoscope. Also, use of the McCoy blade resulted in a significant increase in both heart rate and arterial blood pressure.

Conclusions: There was no significant difference on arterial pressure and heart rate to laryngoscopy and tracheal intubation with either the McCoy blade or the Macintosh. (Korean J Anesthesiol 1997; 33: 648~652)

Key Words: Anesthetic technique: intubation. Equipment: laryngoscope

서 론

전신마취시 행해지는 후두경검사 및 기관삽관은 심혈관계에 영향을 미쳐 혈압상승과 빈맥을 초래한

논문접수일 : 1997년 1월 15일

*본 연구는 1996년도 인하대학교 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

다^{1,2)}. 이러한 반응의 주요원인은 기관삽관 및 기관 내 튜브의 커프(cuff) 팽창과 더불어 후두경 날에 의해 성문상부(supraglottic region)에 가해진 자극에 대한 교감신경계의 흥분이다³⁾. 이에 마취과의사들은 후두경검사와 기관삽관시 심혈관계에 대한 자극을 최소화하기 위해 많은 노력들을 기울여 왔고, 이런 노력들은 주로 국소 마취제, 혈관 이완제, 마약제제, 베타(β)차단제, 칼슘 통로 차단제 등 각종 약물들에

Fig. 1. Line drawing of the levering laryngoscope blade fitted to a handle showing the blade in a normal position (A) and with the tip elevated(B).

의하여 행하여 졌다.

McCoy와 Mirakhor는 기관삽관이 어려운 환자에서 성대의 노출정도를 개선하기 위해 보다 간편하고 덜 침습적인 방법으로 기존의 굴곡형 후두경 날의 끝에 후두개를 거상할수 있는 첨부(hinged tip)를 장치하고, 필요에 따라 후두경 손잡이에 달린 지렛대(lever)로 이를 조정하는 McCoy 후두경 날을 고안하였다⁴⁾(Fig. 1). 또한 McCoy 후두경 날은 후두개 거상시 성문상부조직에 가해지는 자극이 최소화되도록 고안되어 후두경검사 및 기관삽관시 일어나는 심박수 증가 및 혈압 상승이 적게 일어나리라 예상된다. 이에 본 연구는 McCoy 후두경 날이 후두경검사시 심혈관계에 미치는 영향을 굴곡형 후두경 날을 가진 Macintosh 후두경이 심혈관계에 미치는 영향과 비교해 보고자하였다.

대상 및 방법

1996년 6월과 8월사이에 본원에 예정수술을 받기 위해 입원한 18세 이상의 성인 환자중 본 연구에 참여하기로 동의한 48명의 환자를 남녀 구분없이 무작위로 선택하였고, 대상 환자는 미국 마취과 학회 전신상태 분류 1, 2에 해당하였다. 대상자중 기관삽관이 힘들것으로 예상되는 환자는 본 연구에서 제외하였고, 각각 24명의 대상자를 무작위로 선택하여 McCoy 후두경 사용군과 Macintosh 후두경 사용군으로 나누었다.

환자는 midazolam 0.5 mg/kg를 수술 시작 1시간전에 근주하였고, thiopental 5 mg/kg, fentanyl 2 mcg/kg로 마취유도 한 후 vecuronium 0.1 mg/kg로 근이완시킨 후, 66% nitrous oxide로 폐 환기시키면서 사연속자극(train-of-four stimuli)에 대해 반응이 사라지면 각각 24명씩의 환자에게 3번 McCoy 후두경 날과 3번 Macintosh 후두경 날을 사용하여 후두경검사한 후 10초내에 기관삽관을 시행하였다. Macintosh 후두경은 흔히 사용하는 방법, 즉 설후두개와(glossopiglottic fossa)에 후두경 날을 거치시킨 후 전상방으로 힘을 가하는 방법으로 성대(vocal cord)를 최대한 노출시킨 후 삽관하였고, McCoy 후두경으로는 후두경 날을 Macintosh 후두경 사용할 때와 동일한 위치에 거치시킨 후 후두경 손잡이에 장착된 지렛대를 이용하여 후두경 날 끝을 거상시키면서 상방으로 후두경 날을 들어 성대를 최대한 노출시킨 후 기관삽관하였다⁴⁾. 튜브는 Vygon튜브를 사용하였고, 남자 환자는 내경 8 mm, 여자 환자는 내경 7.5 mm 크기를 사용하였다. 커프의 양은 기도내압이 20~30 mmHg정도에서 양압환기시 흡입가스가 새지않을 정도의 최소한의 공기를 주입하였다. 기관삽관후 5분간 66% nitrous oxide로 마취 유지하였다.

후두경검사 직전, 후두경검사 직후, 1분후, 3분후와 5분후의 평균 동맥압, 수축기혈압, 심박수를 비침습성 혈압측정기 및 심전도(Model-306, Colin Corp. Japan)를 이용하여 측정한 후 후두경검사 직전, 직후, 1분후, 3분후, 5분후의 측정치를 동일군내에서 시간에 따른 차이를 비교하였고, 두 군간 비교하였다.

동일군내에서 시간에 따른 측정치의 변화는 repeated measure ANOVA로 검정하였고, 두 군간의 비교는 unpaired t-test로 검정하여 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

두 군간의 나이, 성별, 몸무게는 차이가 없었다(Table 1).

두 군 모두에서 시간에 따른 심박수의 변화는 동일군내에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 군간 비교에서도 후두경검사 직전, 직후, 1분후, 3분후의 측정치는 통계적으로 차이가 없었으나, 단 McCoy후두경 날을 사용한 군에서 후두경검사 5분

Table 1. Patients' Characteristics

	McCoy group (n=24)	Macintosh group (n=24)
Age(year)	32±8.8	32±9.9
Sex(Male/Female)	13/11	10/14
Weight(kg)	63±8.5	58±7.4
ASA PS(1/2)	22/2	22/2

All values are Mean±SD., McCoy and Macintosh groups: McCoy blade laryngoscope and Macintosh blade laryngoscope were used, respectively.

Table 2. Changes of Heart Rate

	McCoy Group (n=24)	Macintosh Group (n=24)
	HR(beat/min)	HR(beat/min)
Baseline	71±10	75±15
Laryngoscopy	91±14	92±16
L+1	86±12	87±15
L+3	76±11	82±16
L+5	68±10*	76±14

All values are Mean±SD. HR=heart rate. Baseline=before laryngoscopy; Laryngoscopy=at the end of insertion of laryngoscopy; L+1, L+3 and L+5=1, 3 and 5 minutes after laryngoscopy., *p<0.05 vs Macintosh group., Groupings are same as shown in Table 1.

후의 심박수가 68±10회/분으로 Macintosh 후두경 날을 사용한 군의 76±14회/분과 비교하여 통계적으로 유의한 차이(p<0.05)가 있었다(Table 2).

시간에 따른 평균 동맥압과 수축기 혈압측정치도 군내 비교와 군간 비교 모두에서 유의한 차이가 없었다(Table 3, 4).

고 찰

후두경검사 및 기관삽관에 대한 심혈관계 반응을 최소화하기 위해 많은 노력들이 기울여져왔고 그 노력들은 주로 국소 마취제, 혈관 이완제, 마약제제, 베타(β)차단제, 칼슘 통로 차단제등 각종 약물들에

Table 3. Changes of Mean Arterial Pressure

	McCoy group (n=24)	Macintosh group (n=24)
	MAP(mmHg)	MAP(mmHg)
Baseline	74±10	72±9
Laryngoscopy	108±15	103±16
L+1	101±11	100±13
L+3	91±12	88±12
L+5	84±11	84±12

All values are Mean±SD. MAP=mean arterial pressure. Baseline=before laryngoscopy; Laryngoscopy=at the end of insertion of laryngoscopy; L+1, L+3 and L+5=1, 3 and 5 minutes after laryngoscopy.

Table 4. Changes of Systolic Blood Pressure

	McCoy group (n=24)	Macintosh group (n=24)
	SBP(mmHg)	SBP(mmHg)
Baseline	105±9	98±15
Laryngoscopy	137±19	133±17
L+1	134±13	129±12
L+3	124±17	120±13
L+5	114±12	115±13

All values are Mean±SD. SBP=systolic blood pressure. Baseline=before laryngoscopy; Laryngoscopy=at the end of insertion of laryngoscopy; L+1, L+3 and L+5=1, 3 and 5 minutes after laryngoscopy.

의하여 행하여졌으며 후두경 날에 대한 연구는 미미하였다. 그러나 최근에 후두경검사중 후두경 날에 의해 주변조직에 가해지는 압력을 측정하려는 노력⁵⁾과 후두경 날의 휘어진 각도에 따라 환자의 후두노출 용이도를 비교분석할 수 있는 과학적 지표를 만들려는 노력⁶⁾등 기관삽관시 환자에게 가해지는 자극을 줄이면서 후두노출을 용이하게 하기위한 후두경 날의 개발에 도움이되는 연구논문들이 발표되었다.

후두경검사 시행중 또는 이후의 심혈관계에 대한 자극은 혀의 기저부와 후두개를 거상하는데 가해지는 압력이 주 원인으로 믿어져왔다^{3,7,8)}. 기존의 굴곡

형 날과 직선형 날을 이용한 후두경검사에 대한 혈압과 심박수의 변화에 대한 연구가 시행되었으나, Takeshima, Noda 및 Higaki 등의 연구에선 굴곡형 날인 Macintosh 후두경이 심혈관계 자극이 적은 것으로⁹⁾, Cozantitis 등의 연구에선 두 군간에 차이가 없는 것으로 발표되었다.

본 연구에서 사용한 McCoy 후두경 날은 후두를 노출시키는데 Macintosh 후두경 날보다 적은 힘이 가해지므로 후두경검사에 따른 심혈관계 자극이 적게 일어나리라 예상되었고, McCoy 등에 의해 최근 발표된 연구에 의하면 McCoy 후두경 날을 사용한 경우가 Macintosh 후두경 날을 사용한 경우보다 혈압 및 심박수가 후두경검사 1분후와 3분후에서 통계적으로 유의하게 낮게 측정되었다¹⁰⁾. 그러나 McCoy 등의 연구에서 후두경검사후, 혈압 및 심박수의 변화와 함께 측정한 혈장 adrenalin과 noradrenalin의 검사에선 두 군 모두에서 증가되나 통계적으로 차이를 보이지는 않았다¹⁰⁾.

일반적으로 후두경검사에 대한 혈압의 변화는 후두경 날의 인후두부 자극이 교감신경계를 흥분시켜 혈장내 adrenalin이 증가하므로 주로 일어난다고 알려져 있다¹¹⁻¹³⁾. McCoy 등의 연구방법¹⁰⁾과 다르게 본 연구에선 후두경검사 직후 기관삽관을 시행하였고 이것이 후두경검사만을 시행한 McCoy 등의 연구¹⁰⁾보다 심혈관계에 더 많은 자극을 주었으리라 사료되며, 후두경검사 이후 기관삽관 시행여부에 관계없이 후두경검사에 따른 혈압의 변화는 adrenalin과 noradrenalin의 변화와 연관이 있고 기관삽관에 의해서는 단지 심박수만이 의미있게 증가된다는 연구³⁾가 발표된 바 있지만 후두경검사 단독의 자극은 기관삽관이 동반된 자극과 동일한 자극으로 간주될 수 없으므로, 이런 자극의 차이가 본 연구와 McCoy 등의 연구¹⁰⁾가 서로 다른 결과를 보이는 중요한 원인이 되었으리라 사료된다. 또한, 후두경검사 및 기관삽관을 신속 삽관법(rapid sequence intubation)으로 시행한 후 심혈관계의 반응을 보는 연구가 이루어진다면 자극의 정도에 따른 심혈관계의 반응정도를 보다 명확히 나타내줄 것으로 생각된다. 부가적으로 본 연구에서 마취과의사들이 전신마취시 흔히 시행하는 후두경검사 및 기관삽관 모두를 심혈관계에 대한 자극으로 택한 것이 더욱 실제적이라는 점을 강조하는 바이다. 또한 McCoy 후두경 날이 Macin-

tosh 후두경 날에 비해 성대의 노출 정도를 개선시켜 기관삽관을 용이하게 한다는 연구발표가¹⁴⁾ 있으므로 수술실에서 McCoy 후두경 날의 사용을 일반화 해볼직하다.

결론적으로 후두경검사시 후두 노출을 용이하도록 도움을 주는¹⁴⁾ McCoy 후두경 날은 기존에 상용되어온 Macintosh 후두경 날과 비교해서 후두경검사 및 기관삽관에 따른 심혈관계에 대한 자극에는 별다른 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. Forbes AM, Dally FG: Acute hypertension during induction of anaesthesia and endotracheal intubation in normotensive man. *Br J Anaesth* 1970; 42: 618-24.
2. Latta IP, Rosen M: Pathophysiological effects of tracheal intubation. *Lodon, Balliere Tindall*. 1987, 12-33.
3. Shribman AJ, Smith G, Achola KJ: Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1987; 59: 295-9.
4. McCoy EP, Mirakhor RK: The levering laryngoscope. *Anaesthesia* 1993; 48: 516-19.
5. McCoy EP, Austin BA, Mirakhor RK, Wong KC: A new device for measuring and recording the forces applied during laryngoscopy. *Anaesthesia* 1995; 50: 139-143.
6. Rex RD, Hancock R, Charter P: An analysis of laryngoscope blade shape and design-new criteria for laryngoscope evaluation. *Can J Anaesth* 1993; 40: 262-70.
7. King BD, Harris LC, Greifenstein FE, Elder JD, Dripps RD: Reflex circulatory responses to direct laryngoscopy and tracheal intubation performed during general anesthesia. *Anesthesiology* 1951; 12: 556-66.
8. Stoelting RK: Circulatory changes during direct laryngoscopy and tracheal intubation; influence of duration of laryngoscopy with or without prior lidocaine. *Anesthesiology* 1977; 47: 381-4.
9. Takeshima K, Noda K, Higaki M: Cardiovascular response to rapid anesthesia induction and endotracheal intubation. *Anesth Analg* 1964; 43: 201-8.
10. McCoy EP, Mirakhor RK, McCloskey: A comparison of the stress response to laryngoscopy; the Macintosh versus the McCoy blade. *Anaesthesia* 1995; 50: 943-6.
11. Russel WJ, Morris RG, Frewin DB, Drew SE: Changes in plasma catecholamine during endotracheal

- intubation. *Br J Anaesth* 1981; 53: 837-9.
12. Hawkyard SJ, Morrison A, Doyle LA, Croton RS, Wake PN: Attenuating the hypertensive response to laryngoscopy and endotracheal intubation using awake fiberoptic intubation. *Acta Anaesth Scand* 1992; 36: 1-4.
13. 이경혜, 김익수, 최세진, 백문기: 기관내 삽관시 Norepinephrine과 Epinephrine치 변동에 관한 연구. *대한마취과학회지* 1982; 15: 480-7.
14. Tuckey JP, Cook TM, Render CA, Combe Park: An evaluation of the levering laryngoscope. *Anaesthesia* 1996; 51: 71-3.
-