

우측 성상 신경절 차단이 기관내 삽관에 따른 심혈관계 반응에 미치는 영향

중앙대학교 의과대학 마취과학교실

오 수 원 · 구 길 희

= Abstract =

The Effect of Right Stellate Ganglion Block on Hemodynamics following Endotracheal Intubation

Soo Won Oh, M.D. and Gill Hoi Koo, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul, Korea

Back ground: Endotracheal intubation is one of the methods most securely establishing airway. But accompanying hemodynamic responses are harmful to coronary or cerebral vascular disease patients. These hemodynamic responses are regarded as the results of sympathetic stimulation due to pharyngolaryngeal stimulation, and sympathetic blocking method-stellate ganglion block- may be obtundate these hemodynamic responses.

Methods: 75 patients of ASA physical status I-II were selected. There were 40 patients normotensive (Group I), 35 patients hypertensive (Group II) Group I, steliate ganglion block was performed on 20 patients (Group I-S) the remainder had no procedure (Group I-O). Group II, 18 patients received SG3 (Group II-S), 17 patients had no procedure (Group II-O). SGB was performed with 1% lidocaine 8 ml on right stellate genglion after patient's consent. Blood pressure (IIP) and pulse rate(PR) were first measured in the pre-anesthesia room. Follow up BP and PR are checked immediately following SGB and every 5 minutes for subsequent 20 minutes, then after arrival at operatig room, then immediately after intubation and at 3, 5, 10, 15 and 20 minutes after intubation.

Results: All group experienced significantly increased blood pressure and pulse rate upon arrival at the pre-anesthesetic and opeating rooms, as compared to when patients rates in the ward. After intubation and for subsequent 5 minutes, significant changes were measured. Patients then recovered to preblock value. In Group I, no statistical significance was recorded between subgroup I-S and I-O.

However in Group II, there were significant differences between sub-group II-S and II-O. In evaluating pulse rate changes, there were no significant differences between Group I-S and I-O; nor II-S and II-O.

Conclusion: The proper diagnosis of Stellate Ganglion Block had some measure of protective effect on hemodynamics following endotracheal intubation, especially in hypertensive patients.

Key Words: Anesthetic techniques: right stellate ganglion block. Intubation: tracheal. Blood pressure. Pulse rate

서 론

전신 마취시 필수적인 기관내 삽관은 일시적인

혈압 및 맥박수의 증가를 유발시킨다. 이때 증가된 혈압은 일시적이며 곧 회복이 되지만 기존의 고혈압, 심질환 및 뇌질환 환자에게는 물론 정상인에서도 일부 상승폭이 너무 커서 울혈성 심부전, 부정

맥, 두개강내 출혈, 심근 허혈등 바람직하지 못한 결과를 초래하기도 한다¹⁾.

이를 피하기 위하여 다량의 narcotics를 사용하거나²⁾ 미리 verapamil³⁾, clonidine⁴⁾, beta blocker⁵⁾, nitroprusside⁶⁾ 등의 약물을 주사하거나 lidocaine을 분무 혹은 정주하는 방법등⁷⁾ 다양한 시도가 이루어지고 있다.

본 저자들은 기관내 삽관시 유발되는 혈압 및 맥박수의 증가가 일차적으로 순환 카테콜아민의 증가와 인후두 자극에 의한 교감신경의 활성화에 기인한다는 점에 착안하여^{8,9)} 교감신경 차단법인 성상 신경절 차단을 시행하여 그 효과를 평가하고자 하였으며, 지난 94년 본 교실에서 연구 발표된 좌측 성상 신경절 차단¹⁰⁾의 효과와 비교하기 위하여 우측 성상 신경절 차단을 실시하였다. 또한 계획 수술이 예정된 고혈압 기왕력이 있는 환자들을 포함, 만성 고혈압 환자에서의 혈압 및 맥박수에 대한 영향을 분석하여 임상적 유용성의 차이를 보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대 상

대상은 중앙대학교 부속 용산병원에 입원하여 계획 수술을 시행받는 환자중 연령 20~60대의 미국 마취과학회 신체분류상 1,2급에 속하는 남녀 75명이었고, 이 중 고혈압 기왕력이 없는 군 40명, 고혈압의 기왕력이 있는 군 35명으로 나누었으며 고혈압의 기왕력이 없는 군에서 성상 신경절 차단을 시행한 군(이하 I-S군)과 시행하지 않은 군(이하 I-O군)을 각각 20명씩 나누었다.

고혈압의 기왕력이 있는 군에서는 성상 신경절 차단을 시행한 군 18명(이하 II-S군), 성상 신경절 차단을 시행하지 않은 군 17명(이하 II-O군)으로 나누었다. 성상 신경절 차단여부는 무작위로 결정하였다.

2) 방 법

모든 환자에서 마취전투약으로 atropine 5 mg과 tramadol 100 mg을 근주하였으며 다른 진정제나 혈압에 영향을 미칠만한 약제의 투여를 하지 않았다. 단 고혈압 기왕력 환자군에서는 투여받던 항고혈압제를 계속 투여하였으며 수술 전일 저녁에 diazepam 5 mg을 경구 투여하였다.

마취준비실에 도착한 후 혈압 및 맥박수 측정후, 성상 신경절 차단 시행군(I-S, II-S)에서는 시술에 대한 설명을 한 후에 환자의 동의를 얻고 차단을 시행하였다. 우측 성상 신경절 차단은 제 6 혹은 7 경추 위치에서 1% lidocaine 80 mg으로 시행했으며, Honer 증후군 발현이나 시술측 안면의 온감등으로 성공여부를 확인하였다. 일회 이상의 차단 시도를 한 경우는 대상에서 제외하였고 성상 신경절 차단을 시행한 환자들에서 상완 신경총 블록, 통증, 경결, 출혈 등의 합병증의 발생은 없었다. 성상신경절 차단 직후 및 그후 20분간 5분 간격으로 혈압 및 맥박수를 측정후(Marquette series 7005, Marquette electronics inc., USA.) 수술실로 이송했으며 수술실 도착 직후, 기관내 삽관 직후 및 삽관후 3분, 삽관후 5분, 그후 15분간 혈압 및 맥박수를 5분 간격으로 측정하였다. 비시행군에서도 혈압과 맥박수의 측정 방법 및 측정 기간은 동일하였다.

마취 유도시 thiopental sodium 4~5 mg/kg과 succinylcholine 1 mg/kg을 사용하였으며 기관내 삽관후 pancuronium 0.06 mg/kg로 조절 호흡을 시키면서 enflurane 1-1.5 MAC으로 마취를 유지하였다.

각군에서의 시간에 따른 혈압 및 맥박수 측정치의 변화를 repeated measures ANOVA(one way analysis of variance, SAS version 6.04)를 이용하여 군내 변화와 군간 변화에 대한 통계적 유의성을 검증하였다. 유의수준은 P값이 0.05 미만일 때로 하였다.

결 과

1) 평균 연령과 성별 분포

Table 1에 나타낸 바와 같으며, I-S군과 I-O군, II-S군과 II-O군간의 유의있는 차이는 없었다. 그러나 I군과 II군간에 의미있는 차이를 보였는 바 고혈압 기왕력 있는 군에서의 평균연령이 약 16세 가량 높은 것은 고혈압의 호발연령에 따른 것으로 생각되었다.

2) 혈압의 변화

전 환자에서 수술전 병실에서 측정한 혈압은 정상범위에 있었으며 고혈압의 기왕력이 있는 환자들도 정상 혈압 범위내로 안정되어 있었다. 그러나 모든 환자 군에서 성상신경절 차단 여부와 상관없이

수술전 병실에서의 혈압과 비교하여 마취준비실 도착후와 수술실 입실 직후의 혈압이 유의있게 높았다. 기관 삽관후에는 모든 환자에서 혈압의 증가가 있었으나 3-5분후에 병실에서의 혈압수준으로 회복되었다. I군에서 S군과 O군과의 혈압 변화의 비교에서 통계적인 의의는 없었다.

II군에서는 S군에서 삽관후 혈압이 O군보다 유의있게 낮았다(p<0.05). 이런 유의있는 차이는 삽관후

3분까지 계속되었으며, 삽관후 5분부터는 유의있는 차이가 없었다(Table 2).

3) 맥박수의 변화

I, II군 모두 수술전 병실에서의 맥박수보다 기관 삽관 직후 및 삽관후 3~5분까지 유의있게 증가된 맥박수를 보였다. I군에서는 S군과 O군간의 차이가 없었으며 고혈압군(II군)에서는 S군에서 O군과 유의있는 차이는 없었다(Table 3).

Table 1. Patients Distribution (mean ± SD)

	I-S	I-O	II-S	II-O
Age(세)	36.5 ± 12.7	35 ± 10.6	52 ± 5.0	52 ± 10
Sex(M:F)	9 : 1	14 : 6	8 : 10	9 : 8

SGB: stellate ganglion block

I-S: 고혈압 기왕력이 없고 SGB실시한 군

I-O: 고혈압 기왕력이 없고 SGB실시하지 않은 군

II-S: 고혈압 기왕력이 있고 SGB실시한 군

II-O: 고혈압 기왕력이 있고 SGB실시하지 않은 군

고 찰

통증을 유발시키는 외과적 자극에 대하여 인체는 hypothalamo-pituitary activity를 증가시켜 보상하게 되며 증가된 뇌하수체 작용으로 교감신경계의 efferent tract의 증가가 동반된다. 최근의 연구들에서 맥박수나 혈압같은 simple cardiovascular variables와 혈장내 catecholamine과의 연관성이 밝혀지면서 심박수와 동맥압 측정 결과는 교감신경계 활성도의 간접적인

Table 2. Changes of Blood Pressure (mean ± SD)

	SBP (mmHg)				DBP (mmHg)			
	I-S	I-O	II-S	II-O	I-S	I-O	II-S	II-O
병실	119 ± 11	117 ± 14	138 ± 16	133 ± 12	73 ± 8	75 ± 12	82 ± 12	85 ± 8
마취준비실	128 ± 16	132 ± 12	150 ± 12	153 ± 22	70 ± 14	77 ± 11	87 ± 11	94 ± 16
SGB직후	126 ± 15		149 ± 12		69 ± 11		86 ± 10	
SGB 5분후	126 ± 13		148 ± 13		69 ± 11		85 ± 10	
SGB10분후	127 ± 13		145 ± 13		71 ± 13		86 ± 8	
SGB15분후	127 ± 11		148 ± 12		73 ± 11		85 ± 12	
SGB20분후	129 ± 14		150 ± 15		73 ± 11		87 ± 14	
수술실	136 ± 14*	136 ± 13*	169 ± 19*	162 ± 17*	84 ± 13*	79 ± 12	99 ± 10*	102 ± 11*
삽관직후	172 ± 17*	181 ± 20*	179 ± 19**	207 ± 15*	111 ± 14*	117 ± 16*	112 ± 18**	133 ± 14*
삽관 3분후	143 ± 19*	137 ± 16*	146 ± 22**	166 ± 22*	90 ± 20*	90 ± 14*	91 ± 17**	108 ± 17*
삽관 5분후	123 ± 18*	128 ± 17*	129 ± 17	139 ± 18	78 ± 14	80 ± 13	7 ± 12	93 ± 15
삽관10분후	116 ± 13	120 ± 15	126 ± 13	130 ± 16	75 ± 15	75 ± 12	81 ± 10	87 ± 14
삽관15분후	117 ± 14	118 ± 14	128 ± 16	131 ± 15	75 ± 14	72 ± 9	81 ± 12	89 ± 11
삽관20분후	121 ± 15	119 ± 12	126 ± 18	128 ± 14	79 ± 17	76 ± 15	81 ± 13	88 ± 10

SBP: systolic blood pressure

DBP: diastolic blood pressure

*: p<0.05 compared with blood pressure at ward in each group

#: p<0.05 compared with control group (O group)

Table 3. Changes of Pulse Rate (mean ± SD)

	I-S	I-O	II-S	II-O
병실	77 ± 4	76 ± 5	76 ± 9	77 ± 6
마취준비실	67 ± 9	66 ± 10	82 ± 19	80 ± 13
SGB직후	67 ± 11		84 ± 20	
SGB 5분후	70 ± 11		85 ± 19	
SGB10분후	71 ± 13		86 ± 17	
SGB15분후	72 ± 12		89 ± 19	
SGB20분후	74 ± 17		88 ± 18	
수술실	81 ± 16	79 ± 15	95 ± 21*	88 ± 18*
삽관직후	111 ± 17*	110 ± 12*	110 ± 16*	113 ± 19*
삽관 3분후	100 ± 17*	99 ± 16*	97 ± 19*	104 ± 18*
삽관 5분후	93 ± 10*	90 ± 17*	89 ± 15*	98 ± 20*
삽관10분후	85 ± 10	87 ± 15	87 ± 13*	92 ± 18*
삽관15분후	83 ± 10	85 ± 13	86 ± 14*	91 ± 17*
삽관20분후	84 ± 12	84 ± 14	85 ± 15	91 ± 19*

*: p<0.05 compared with pulse rate at ward in each group

지표로 해석될 수 있게 되었다^{10,11)}.

Russell등¹²⁾에 의하면 기관내 삽관을 시행하는 동안 동맥혈압의 증가는 혈장 noradrenaline의 증가와 상호 연관되어 있어 교감신경계 반응이 우세한 것으로 알려지게 되었다. 이러한 결과는 임상적으로 두개강내 동맥류와 같은 위험도가 높은 질환에서는 교감신경계 활성도를 증가시키는 기관내 삽관을 시행할 때 예방조치가 필요하다는 근거가 될 수 있다. 또 1971년 Prys-Robert등¹³⁾이 고양이를 이용하여 실시한 실험의 결과 이러한 혈압 상승 효과는 심장의 교감신경계의 활성도가 증가되어 동반되는 것으로 확인되었으며 이는 베타 차단제 투여로 효과적으로 억제시킬 수 있었다고 하였다. 그러나, 후두경을 사용함으로써 유발된 혈압 상승 효과는 차단시키지 못하였다고 하였다.

1983년 Derbyshire 등에 의해 수행된 실험에서 후두경 사용후 혈압의 상승과 혈장내 카테콜아민 농도의 증가 사이의 상호 연관성이 있으며 특히 noradrenaline의 증가가 원인이 된다는 것이 밝혀져, alpha adrenergic blockade를 같이 시행하지 않는 한 기관삽관에 따른 pressor effect를 차단하는 것은 비논리적이라는 결론을 내렸다¹⁴⁾. 이 결과는 Russell등의 실험에서 얻어진 결과와 동일한 것¹²⁾으로, 순수한 베타 차단제만으로는 기관삽관에 따른 혈압상승의 예

방이 불완전하다는 것을 알게 하였다. 본 연구에서는 수술과 기관내 삽관같은 stress하에서 일어나는 심혈관계의 반응이 교감신경계 활성화의 결과로 설명되는 점에 의거하여, 이를 차단하거나 둔화시킬 목적으로 교감신경계 차단 방법을 사용하였다. 즉 교감신경계 활성화를 막고 그에 따른 혈액학적 변화를 둔화시킬 목적으로 우측 성상신경절 차단을 1% lidocaine으로 시행하였으며 그 결과 고혈압의 기왕력이 있는 환자군에서는 혈압 상승에 대한 억제효과가 의미있는 정도로 나타남을 볼수 있었다.

그러나 본연구에서 고혈압의 기왕력이 없었던 환자군에서는 교감신경절 차단이 기관삽관에 따른 심혈관계 영향을 둔화시키지 못했는데, 이같은 결과는 경부 경막외차단으로 acute sympathectomy효과를 일으켜 기관삽관에 따른 심혈관계 영향을 둔화시켜 보려했던 Dohi등의 결과¹⁵⁾와도 상응한다. Dohi등의 실험에서 기관 삽관에 따른 심혈관계 영향을 둔화시키지 못하였는데, 이는 pharyngo-laryngeal region의 afferent input은 cranial nerve IX,X을 경유하는데 이는 아마도 경막외 차단으로 막을 수 없는 것으로 sympathetic efferent pathway는 부분적으로 차단이 되지만, 이같은 acute cardiac sympathectomy상태만으로는 후두경 조작이나 기관내 삽관같은 강도가 큰 자극에 대한 순환계 반응을 차단할 수 없는 것으로 보

인다. 그러나 본 연구에서 고혈압 기왕력 군에서의 정상 신경절 차단 효과는 매우 명백하였는데 이는 본 연구 대상에서와 같이 혈압 조절이 잘 이루어진 상태라 하더라도 고혈압 기왕력이 혈관의 운동성에 어떤 변화를 주었고 또 그 변화에 의해 고혈압 상태에서는 심혈관 반응이 더욱 뚜렷해져서¹³⁾ 의의있는 반응을 보인것이라 생각되어진다. 따라서 고혈압 기왕력이 있는 환자군에 대한 상흉부 경막외 차단 연구 결과가 있다면 본 연구에서의 결과에 대한 보다 명확한 기전을 밝힐 수 있을 것으로 생각된다.

좌우측 정상 신경절 차단의 차이가 있었는지에 대해서는 확실한 결론을 내리기 어렵다. Yanowitz 등의 연구에서¹⁶⁾ 좌측 정상 신경절의 경우 심실의 후벽부를 주로 지배하며, 우측 정상 신경절은 심실의 전벽부를 주로 지배한다고 하며 이에 따른 심전도의 차이를 기술한 바 있다.

또한 sinus node에 대한 교감신경계의 지배가 좌우측에 따라 차이가 있음도 보고되었는데¹⁷⁾ 우측 교감신경계의 차단은 prolonged Q-T interval syndrome과 관계가 있다하며 실제로 우측 정상 신경절 차단 후에 일시적인 심정지를 경험한 증례들도 있었다^{18,19)}.

그러나 본 실험에서는 정상 신경절 차단이 기관삽관후의 맥박수에 어떠한 영향이 있다는 결과를 보여주지 못했는데, 특히 좌우측 정상 신경절 차단의 차이도 보여주지 못하였으므로 이에 대한 연구도 더욱 필요하다.

혈압 상승 효과의 둔화라는 점에서 고혈압 환자에서의 정상 신경절 차단의 의의는 명확했으며 고혈압 기왕력이 없는 환자에서의 결과와 확연한 구별이 되었다. 특히 우측 정상 신경절 차단이 좌측 차단보다 혈액학적 영향이 더 컸다고 할 수 있겠다. 물론 수술 자체로 인한 스트레스와 수술로 초래될 수 있는 합병증의 발현등으로 기관내 삽관에 따른 혈액학적 반응을 둔화시키고자 사용되는 다른 방법들과의 임상적 효용성 문제도 제기될 수 있겠다. 그러나 항고혈압제나 마약, 비마약성 진통제, 분무식 국소 마취제 투여 방법은 또 약물의 약리학적 약동학적 작용으로 인한 문제를 야기시킬 수도 있는 것이며 따라서 본 연구에서 시도한 정상 신경절 차단법은 전신적 혹은 국소적 약물투여 외의 방법의 모색, 특히 만성 고혈압 환자들에서의 효과로 의미를

가진다고 생각한다.

결론적으로 본 실험에서는 직접 교감신경계의 활성화를 막고 전신적으로 투여되는 약물의 부작용을 피할 목적으로 기관내 삽관을 시행하는 전신 마취 환자 중에서 고혈압의 기왕력이 있었던 환자와 고혈압의 기왕력이 없었던 환자로 구분하여 우측 교감신경절 차단을 시행하였던 바 고혈압 환자군에서 의의있는 혈압 상승 억제 효과를 경험하였다. 현재 후두경 조작후 혈압 상승과 혈장내 catecholamine의 농도와의 상호 연관성이 밝혀져 있고^{8,9)} 또 최근 들어 radioimmunoassay의 덕분에 교감신경계의 활성도를 혈액에서의 catecholamine농도로 직접 측정하고자 하는 시도도 성공하고 있으므로^{7,14)} 정상 신경절 차단과 catecholamine 농도와의 상호 연관성이 연구되어야 하겠으며 본 실험에서 시행된 것과 같은 일회성의 차단으로 혈압 상승을 둔화시키는 문제, 정상 신경절 차단 시술 자체에 대한 환자의 스트레스 반응 여부, 좌우측 차단의 확실한 효과의 차이등도 앞으로 계속 연구되어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 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.
- 2) Kautto UM: Attenuation of the circulatory response to laryngoscopy and intubation by fentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* 1982; 26: 217-21.
- 3) Nishigawa T, Namiki A: Attenuation of the pressor response to laryngoscopy and tracheal intubation with intravenous verapamil. *Acta Anesthesiol Scand* 1989; 33: 232-5.
- 4) Orko R, Pouttu J, Ghignone M, Rosenberg PH: Effect of clonidine on haemodynamic response to endotracheal intubation and on gastric acidity. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987; 31: 325-9.
- 5) 이상철, 김혜경, 함병문: Esmolol 정주가 기관내 삽관에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1993; 26: 63-71.
- 6) Stoelting RK: Attenuation of blood pressure response to laryngoscopy and tracheal intubation with sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 1979; 58: 116-9.
- 7) 이병호: 1.5 mg/kg lidocaine 정주후 기관내 삽관에 따른 혈중 catecholamine 농도 변화. *대한마취과학회지* 1991; 23(5): 937-44.
- 8) Kaplan JD, Schuster DP: Physiologic consequences of

- tracheal intubation. *Clin Chest Med* 1991; 12: 425-32.
- 9) 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.
 - 10) 라은길, 윤정수, 오현주, 구길회: 성상 신경절 차단이 기관내 삽관에 따른 심혈관계 반응에 미치는 영향. *대한 통증학회지* 1994; 7: 175-80.
 - 11) Derbyshire DR, Smith G: Sympathoadrenal responses to anesthesia and surgery. *Br J Anaesth* 1984; 56: 725-39.
 - 12) Russell WJ, Morris RG, Frewin DB, Drew SE: Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation. *Br J Anaesth* 1981; 53: 837-9.
 - 13) Prys-Roberts C, Greene T, Meloche R, Foex P: Studies of anaesthesia in relation to hypertension II: Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. *Br J Anaesth* 1971; 43: 531-47.
 - 14) Derbyshire DR, Chmielewski A, Fell D, Vater M, Achola K, Smith G: Plasma catecholamine responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1983; 55: 855-60.
 - 15) Dohi S, Nishikawa T, Ujike Y, Mayumi T: Circulatory responses to airway stimulation and cervical epidural blockade. *Anesthesiology* 1982; 57: 359-63.
 - 16) Yanowitz F, Preston JB, Abildskov JA: Functional distribution of right and left stellate innervation to the ventricles: production of neurogenic electrocardiographic changes by unilateral alteration of sympathetic tone. *Cir Research* 1966; 18: 416-28.
 - 17) Rogers MC, Battit G, McPeck B, Todd D: Lateralization of sympathetic control of the human sinus node: ECG changes of stellate ganglion block. *Anesthesiology* 1978; 48: 139-41.
 - 18) Masuda A, Fujiki A: Sinus arrest after right stellate ganglion block (editorial). *Anesth Analg* 1994; 79: 607.
 - 19) Masuda A, Fujiki A, Hamada T, Wakasugi M, Kamitani K, Yusuke I: A transient sinus arrest after right stellate ganglion block-assessment of autonomic function by heart rate spectral analysis. *Masui Jpn J Anesthesiol* 1995; 44(6): 858-61.