

## 기관내 삼관시 Lidocaine 투여방법에 의한 심혈관계 반응의 비교

조선대학교 의과대학 마취과학교실

### 유 병 식

#### =Abstract=

#### A Comparison of the Cardiovascular Response with Various Administration Method of Lidocaine during Tracheal Intubation

Byung Sik Yu, M.D.

Department of Anesthesiology, Chosun University, College of Medicine, Kwangju, Korea

The purpose of this study was to compare the cardiovascular changes with various administration method of lidocaine. This study was performed 40 patients scheduled for elective surgery at chosun university hospital.

Patients were randomly assigned to receive lidocaine by intravenous, laryngotracheal spray, transtracheal injection before tracheal intubation.

Systolic blood pressure(SBP), diastolic blood pressure(DBP) mean arterial pressure(MAP) and Heart rate(HR) were measured at preinduction and 1, 2, 3, & 5 minutes after intubation.

The results were as follows;

1) Control group; not administered lidocaine; SBP, DBP, MAP & HR were significantly increased at 1, 2 minutes after intubation( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ).

2) Group 1; intravenous lidocaine administration(2 mg/kg);

SBP, DBP, MAP were increased but not statistically significant.

Heart rate was significantly increased at 1, 2, 3 minutes after intubation( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ). Compared with control group, SBP, DBP & MAP were statistically significant( $P<0.05$ ).

3) Group 2; laryngotracheal spray(2 mg/kg);

Similar to group 1 but DBP was increased at 1 minute after intubation( $P<0.05$ ). and SBP, DBP, MAP & HR were maintained higher level than group 1 at every time.

4) Group 3; Transtracheal injection of 1% lidocaine 2~3 ml; SBP, DBP & MAP were not exceed baseline level at 1 minute but HR was significantly increased at 1, 2 minutes after intubation( $P<0.05$ ). Compared with control group, SBP, DBP, and MAP were statistically significant( $P<0.05$ ).

This study suggest that administration of lidocaine attenuate sympathetic stimulation following tracheal intubation.

Intravenous injection of lidocaine is recommendable method to prevent the sympathetic stimulation following tracheal intubation

---

Key Words: Lidocaine, Cardiovascular response, Intubation

## 서 론

전신 마취유도나 중환자 호흡관리를 위한 기관내 삽관은 교감 신경 자극을 초래하여 심한 혈압상승 심박동수 증가 등의 심혈관계 변화를 일으키고<sup>1,2)</sup> 특히 뇌 혈관, 심혈관계 질환이 있는 환자는 대뇌출혈, 좌심실 부전, 심근허혈증을 일으킬 수 있으므로 세심한 주의가 필요하다<sup>3)</sup>.

이러한 심혈관계 변화를 예방 또는 약화시키기 위하여 Alpha 및 Beta 차단제<sup>4)</sup> 항고혈압제<sup>5)</sup> 소량의 fentanyl<sup>6,9)</sup> 칼슘통로차단제<sup>10~11)</sup> Benzodiazepine<sup>12)</sup> 전신 혹은 국소 lidocaine<sup>13~19)</sup> 투여 등의 방법이 있는데 그중 lidocaine은 기관내 삽관시 강력한 인후기관 반사억제 작용<sup>14~20)</sup> 및 중추 억제 작용이 있어서 기관내 삽관시 전처치제로 여러 방법으로 투여되고 있다.

저자는 기관내 삽관 3분전에 lidocaine의 정주, 후두기관내 살포, Cricothyroid membrane을 통한 기관내 주사를 시행하여 심혈관계 변화를 비교 관찰하였기에 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

조선대학교 부속병원에 입원하여 계획 수술이 예정된 환자중 미국 마취과학회 환자상태 분류상 Class 1, 2에 속하는 40명을 대상으로 하였으며 연구대상 환자의 분포는 Table 1과 같다.

환자는 임으로 10명씩 나누어 기관내 삽관 3분전에 lidocaine의 투여방법에 따라 4군으로 분류하였다.

대조군: lidocaine을 투여하지 않고 삽관한 군(N=10)

제 1군: 삽관 3분전에 2% lidocaine 2 mg/kg을 정주한 군(N=10)

제 2군: 삽관 3분전에 10% lidocaine 2 mg/kg을 후두기관내 살포한 군(N=10)

제 3군: 삽관 3분전에 1% lidocaine 2~3 ml를 Cricothyroid membrane을 통하여 기관내 주사한 군(N=10)

모든 환자는 8시간 이상 금식시켰고 마취전 처치로 마취유도 30분~1시간 전에 Pethidine 1 mg/kg,

lorazepam 0.1~0.2 mg을 근주하였고 수술실에서 앙와위로 안정된 상태에서 Ohmeda NIBP 2120 monitor를 이용하여 비침습적 방법으로 수축기 혈압 (Systolic blood pressure), 이완기 혈압(Diastolic blood pressure), 평균 동맥압(Mean arterial pressure), 심박동수(Heart rate)를 측정하였다. 대조군에서 마취유도는 thiopental sodium 5 mg/kg 을 정주하여 의식소실을 확인한 후 비탈분극성 근이완제중 심혈관계 영향이 크지 않고 비교적 onset이 빠른 vecuronium bromide를 intubating dose 즉 0.1 mg/kg 정주하고 halothane(1 vol%)-N<sub>2</sub>O(31)-O<sub>2</sub>(31)로 2분 정도 조절 호흡시킨 다음 기관내 튜브 내경이 7.0~8.0 mm인 Cuffed rubber endotracheal tube를 사용하여 기관내 삽관을 실시하였으며 기관내 삽관에 소요된 시간은 10초를 경과하지 아니하였고 기관내 삽관과 모든 심혈관계 반응의 검사는 동일한 마취과 의사가 시행하였다.

제 1군, 제 2군, 제 3군의 경우는 thiopenatl sodium을 injection하기 1분 전에 lidocaine을 각각의 경로를 통하여 투여하였고 그 이외의 조작은 대조군과 동일하게 시행하였다.

기관내 삽관에 의한 심혈관계 변화를 관찰하고자 모든 환자에서 마취 induction 전(대조치), intubation 후 1분, 2분, 3분, 5분의 심박동수, 수축기혈압, 이완기혈압, 평균 동맥압을 측정하여 비교하였다. 본 연구의 통계학적 처리는 각 군내에서의 시간에 따른 유의성 검정은 paired t-test로, 각 군간의 비교는 unpaired t-test로 하여 P<0.05를 통계학적으로 유의하다고 간주하였다.

## 실험 성적

1) 환자의 연령, 성별, 체중은 각 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2) 수축기 혈압의 변화(Table 2, Fig. 1)

대조치는 대조군 및 제 1, 2, 3군에서 각각 125.4±15.27, 122.3±11.25, 126.1±13.81, 125.8±11.71로 각 군간에 유의한 차이는 없었다.

기관내 삽관에 의한 수축기 혈압의 변화는 대조군에서 삽관 1분에 최대치 147.5±26.07로 증가한 후(P<

Table 1. Patient's Characteristics

	대조군	제 1 군	제 2 군	제 3 군
성별(남/여)	4/6	5/5	8/2	6/4
나이(year)	38.2±13.18	33.4±9.95	38.2±11.66	32.9±17.08
체중(kg)	58.8± 6.88	60.3±5.15	61.7± 9.50	55.2± 6.20

Mean±SD

Table 2. Changes in Systolic Blood Pressure

Baseline	After induction			
	1분	2분	3분	5분
대조군	125.4±15.27	147.5±26.07	134.5±22.63	124.5±14.84
제 1 군	122.3±11.25	132.0±13.68	113.6± 7.21	108.0± 7.60
제 2 군	126.1±13.81	134.1±13.26	123.6±12.56	112.4± 9.35
제 3 군	125.8±11.71	122.0±17.40	112.9± 8.12	107.0±14.55

Mean±SD

\*: P<0.05 Compared with baseline

\*\*: P<0.01 Compared with baseline

·: P<0.05 Compared with control Group

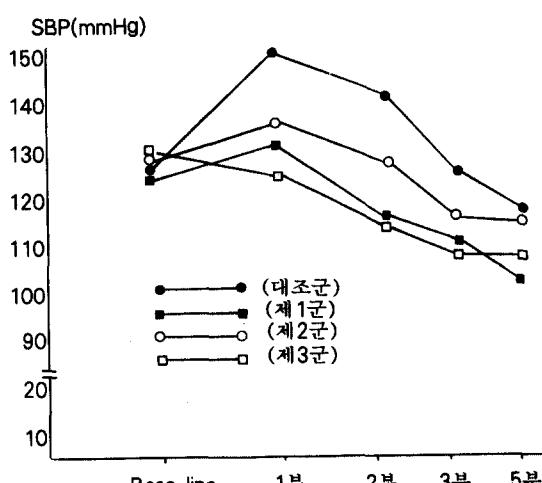


Fig. 1. Mean curve of systolic blood pressure.

0.01) 3분 후에는 대조치로 회복되었고 5분 후에는 통계학적으로 의의있게 감소하였다(P<0.05).

제 1 군에서는 삽관 1분 후에 약간 증가하였으나 통계학적으로 의의가 없었고 그 이후 대조치 이하로 감소하기 시작하여 2, 3, 5분치는 통계학적으로 의의있는 감소를 보였다(P<0.01).

제 2 군에서는 삽관 1분 후에 134.1±13.26으로 약간 증가하였으나 2분 이후에는 대조치 이하로 감소하기 시작하여 3분 5분치(P<0.05) 5분치(P<0.01)는 유의한 감소를 보였다.

제 3 군에서는 삽관 1분 후에 대조치 이하로 감소하기 시작하여 3분치(P<0.05) 5분치(P<0.01)는 유의한 감소를 보였다.

군간에는 삽관 1분에 대조군에서 147.5±26.07인데 반해 제 3 군에서 122.0±17.48으로 유의한 감소를 보

Table 3. Changes in Diastolic Blood Pressure

Baseline	After induction				
	1분	2분	3분	5분	
	**	**			
대조군	74.3±7.47	87.7±13.47	87.1±15.60	76.1±10.65	72.1±11.55
제 1 군	72.3±10.95	75.1±13.03	71.8±12.81	64.6±12.99	56.9±10.80
제 2 군	71.3±11.23	77.0±12.20	75.4±12.77	70.5±12.01	65.2±7.80
제 3 군	70.5±12.25	69.6±16.77	63.0±13.37	61.0±12.60	56.7±12.61

Mean±SD

\*: P<0.05 Compared with baseline

\*\*: P<0.01 Compared with baseline

•: P<0.05 Compared with control Group

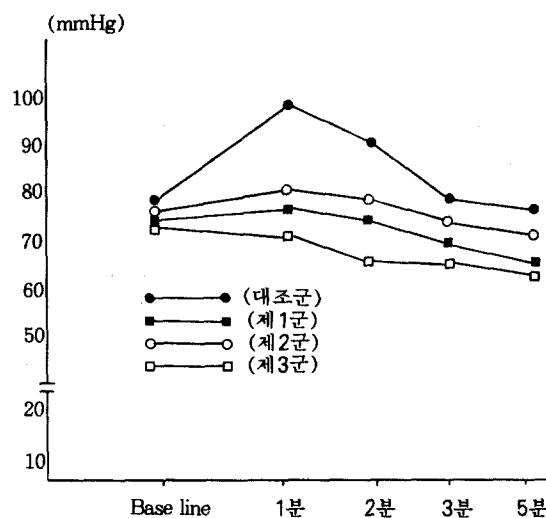


Fig. 2. Mean curve of diastolic blood pressure.

였고( $P<0.05$ ), 삼관 2, 3분에는 제 1 군과 제 3 군에서 삼관 5분에는 제 1 군에서 대조군에 비해 공히 유의한 감소를 보였다( $P<0.05$ ).

### 3) 이완기 혈압의 변화(Table 3, Fig. 2)

대조치는 대조군 및 제 1, 2, 3 군에서 각각 74.3±7.50, 72.3±10.95, 71.3±11.23, 70.5±12.25로 각 군 간에 유의한 차이는 없었다.

기관내 삼관에 의한 이완기 혈압의 변화는 대조군에서 1분 2분에 유의한 증가( $P<0.01$ )를 보였고 3분에는 술전치와 비슷한 수준을 유지하였고 5분 후에는 오히려 감소하였으나 통계학적으로 의의가 없었다.

제 1 군에서 1분치는 증가하였으나 통계학적으로 의의 있는 변화는 없었고 2분치 3분치 5분치는 대조치 이하로 감소하였으나 특히 3분치( $P<0.05$ ), 5분치( $P<0.01$ )는 유의한 감소를 나타내었다.

제 2 군에서 1분치는 의의 있는 증가를 보였고( $P<0.05$ ) 그 이후 2분치는 약간 증가되어 있고 3분치 부터는 대조치 이하로 감소하기 시작하여 5분치는 유의한 감소를 나타내었다( $P<0.05$ ).

제 3 군에서 1분치 부터 감소하기 시작하여 5분치는 통계학적으로 유의한 감소를 나타내었다( $P<0.05$ ).

대조군과 제 2 군에서의 군간에 유의한 차이는 없었고 대조군과 제 1, 2 군과 제 1, 3 군의 비교시 제 1, 3 군에서 1분 2분 3분 5분치 공히 유의한 차이를 나타내었다( $P<0.05$ ).

### 4) 평균 동맥압의 변화(Table 4, Fig. 3)

대조치는 대조군 및 제 1, 2, 3 군에서 각각 88.6±9.50, 87.2±9.13, 90.4±8.94, 86.4±13.65로 군간에 유의한 차이는 없었다.

기관내 삼관에 의한 평균 동맥압의 변화는 대조군에

Table 4. Changes in Mean Arterial Pressure

Baseline	After induction				
	1분	2분	3분	5분	
대조군	88.3± 9.50	115.7±17.21 **	102.9±16.44 **	92.4± 8.92 * *	87. 8±10.95 ** *
제 1 군	87.2± 9.13	92.1±10.19	85.1± 9.99	80.8± 7.40	71.50± 8.24 *
제 2 군	90.4± 8.93	98.8±11.33	94.1±11.33	87.9± 7.95	81. 0± 8.29 ** *
제 3 군	86.4±13.65	88.9±13.59	79.9± 9.098	73.9±10.48	70. 1±10.41

Mean±SD

\*: P&lt;0.05 Compared with baseline

\*\*: P&lt;0.01 Compared with baseline

\*: P&lt;0.05 Compared with control Group

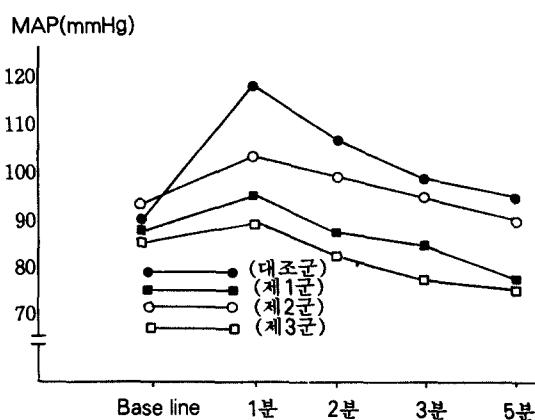


Fig. 3. Mean curve of mean arterial pressure.

서 1분치 2분치 에서는 유의한 증가( $P<0.01$ )를 나타내었고 5분치에서 대조치와 비슷한 수준을 유지하였다.

제 1 군에서 1분치는 약간 증가하였으나 통계학적으로 의의가 없었고 그 이후 대조치 이하로 감소하였으나 2분치는 통계학적으로 의의가 없었고 3분치( $P<0.05$ ) 5분치( $P<0.01$ )로 유의한 감소를 나타내었다.

제 2 군에서 1, 2분치는 증가하였으나 통계학적으로 의의가 없었고 3분치 부터는 대조치 이하로 감소하였는데 특히 5분치는 통계학적으로 유의한 감소를 나타내었다( $P<0.05$ ).

제 3 군에서 1분치는 대조치와 비슷한 증가 양상을

보였고 2분치, 3분치, 5분치는 유의한 감소( $P<0.01$ )를 보였다.

대조군과 제 2 군 사이에 유의한 차이는 없었고 대조군과 제 1, 3 군의 비교시 제 1, 3 군의 1, 2, 3, 5분치에서 공히 유의한 차이를 나타내었다( $P<0.05$ ).

### 5) 심박동수의 변화(Table 5. Fig. 4)

대조치는 대조군 및 제 1 군, 2, 3 군에서 각각  $82.8 \pm 13.77$ ,  $80.8 \pm 13.38$ ,  $82.0 \pm 13.33$ ,  $80.0 \pm 11.43$ 으로 군간에 유의한 차이는 없었다.

기관내 삽관에 의한 심박동수는 모든 군에서 증가하고 특히 대조군, 제 1 군, 제 2 군의 1, 2, 3분치는 통계학적으로 의의가 있었고( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ), 제 3 군에서는 1, 2분치에서만 통계학적으로 의의있는 증가를 보였다( $P<0.05$ ).

각군간의 변화는 모든 군에서 심박동수의 증가가 있었지만 증가의 폭은 대조군>제 2 군>제 1 군>제 3 군의 순으로 나타났고 각군에서 공히 삽관 후 7분 정도에 대조치와 비슷한 수준으로 회복되었다.

전신 마취유도를 위한 기관내 삽관은 교감신경 자극으로 인하여 심박동수 및 혈압의 상승을 일으키고<sup>1,2)</sup> 심전도상 ST segment의 변화, 심실 부정맥<sup>22)</sup> 드롭 게는 폐부종, 뇌동맥류파열<sup>3)</sup> 등의 합병증을 유발할 수 있다는 것은 주지의 사실이다.

특히 고혈압 환자, 무중후 허혈성 심질환 환자에서 는 기관내 삽관에 의한 심근 산소 요구량의 증가를 초

Table 4. Changes in Heart Rate

Baseline	After induction				
	1분	2분	3분	5분	
대조군	82.8±13.77 **	105.9±13.04 **	100.4±12.83 **	95.1±15.22 *	87.8±12.83
제 1 군	80.8±13.38 **	98.5±10.10 **	96.0±13.32 **	91.4±15.10 *	85.9±15.19
제 2 군	82.0±13.33 *	97.4±9.03 *	96.2±10.30 *	92.7±11.41	88.3±9.81
제 3 군	80.0±11.43	94.7±10.62	92.0±9.97	89.7±9.97	85.2±6.20

Mean±SD

\*: P&lt;0.05 Compared with baseline

\*\*: P&lt;0.01 Compared with baseline

· : P&lt;0.05 Compared with control Group

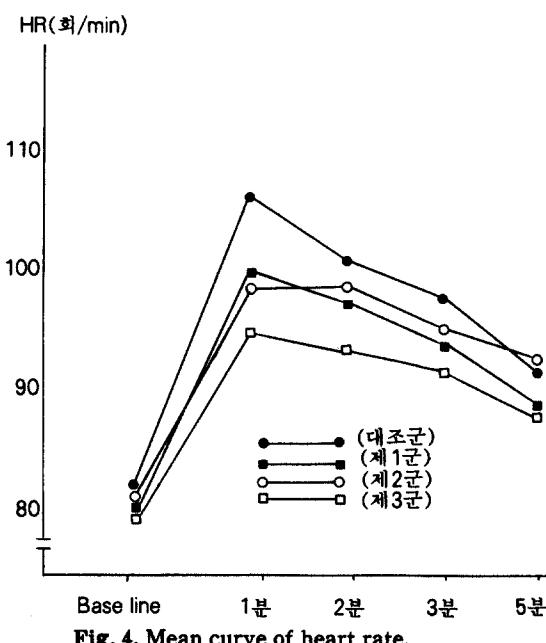


Fig. 4. Mean curve of heart rate.

래하여 심근경색이나 좌심실부전 같은 후유증을 남길 수 있고 뇌동맥류를 가진 환자에서 뇌동맥류 파열<sup>23)</sup> 등의 치명적 후유증을 초래할 수 있기 때문에 기관내 삽관에 의한 심혈관계 변동의 예방은 필수적이며 정상인에서도 심혈관계 변화를 예방하기 위하여 여러가지 방법이 사용되고 있다.

이들 후유증을 예방하기 위해서는 심마취<sup>11)</sup> Alpha

및 Beta 차단제<sup>4)</sup> 항고혈압제<sup>5)</sup> 혈관 이완제<sup>24)</sup> narcotics 특히 소량의 fentanyl과 alfentanyl<sup>6~9)</sup>, 칼슘 통로 차단제<sup>10~11)</sup>, Benzodiazepine<sup>12)</sup> 전신 혹은 국소 lidocaine 투여<sup>13~19)</sup>등의 방법을 시도하고 있으나 아직까지 만족할 만한 성과를 이루지 못하고 있고 때로는 적정량을 넘게 약물을 투여하여 심근 수축력을 억제하여 심근손상 및 저혈압을 초래할 수도 있기 때문에 세심한 주의와 경험있는 마취의사에 의해 시행되어져야 한다.

기관내 삽관시 유발되는 심혈관계 반응의 확실한 기전은 알려지지 않았으나 상기도의 기계적 자극으로 인하여 교감신경의 반사작용<sup>25)</sup> 및 혈중 catecholamine의 증가<sup>26,27)</sup>등이 관여한다는 주장이 있다.

lidocaine은 amide group의 국소마취제로서 1948년 Löfgren에 의해 소개된 이후 전세계적으로 널리 사용되고 있는데 마취과 영역에서는 단순한 국소마취제로, 주마취제의 보조제로 또 얇은 심도의 전신 마취시 기도반사의 억제제로, 부정맥 치료제로 사용되고 있다<sup>28)</sup>.

lidocaine의 인두 후두 및 기관반사 억제 작용과<sup>14,20)</sup> 기관내 삽관에 의해 나타나는 동맥압 상승 및 빈맥을 예방하거나 약화시키는 효과<sup>34)</sup>가 증명된 후 기관내 삽관시 여러 경로를 투여되고 있으며 본 연구에서는 lidocaine을 여러방법으로 투여하여 기관내 삽관시 초래되는 심혈관계 반응을 비교하고자 하였다.

Yukioka 등<sup>31)</sup>에 의하면 기침억제는 주입되는 lido-

caine의 양과 혈중 농도와 상관 관계가 있으며 적당한 정주 용량은  $2 \text{ mg/kg}$ 이며 이때 혈중 lidocaine 농도는  $3 \mu\text{g/ml}$ 라고 보고하였고 Stanley 등<sup>29</sup>은 기관내 삽관에 의한 혈압 및 심박동수의 증가를 약화시킬 수 있는 가장 효과적인 방법은 lidocaine  $1.5 \text{ mg/kg}$ 을 삽관 3분 전에 정주하는 것이라 하였다.

Himes 등<sup>32</sup>에 의하면 사람에서 lidocaine의 혈중 농도가  $3 \sim 6 \mu\text{g/ml}$ 일 때  $\text{N}_2\text{O}$  마취효과를 증대시켰고 lidocaine의 심근 억제작용과 말초 혈관 확장 효과는 혈중 농도가  $1.5 \sim 6 \mu\text{g/ml}$ 일 때 나타난다고 보고하였는데 본 연구에서는 lidocaine의 혈중 농도를 측정하지 않았지만 용량이  $2 \text{ mg/kg}$ 이었으므로 심혈관계 반응 억제 효과의 일부는 전신마취의 심도를 증가시킨 이유도 있었을 것으로 사료된다.

Stoelting<sup>33</sup>은 마취유도전 상기도 표면마취는 삽관 시 혈압의 상승정도를 감소시키고 마취유도전의 상태로 빨리 회복시켜주나 심박동수의 증가는 감소시키지 못한다고 하였으며 김 등<sup>34</sup>은 lidocaine을 분무하였을 때 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압이 기관내 삽관직후 증가하였으나 대조군에 비하여 상승폭이 적었고 삽관 1분 후부터 감소하기 시작하여 마취유도 전보다 유의한 증가를 보였고 삽관후 수분동안 증가된 상태가 지속되었으며 군간의 차이 또한 의의가 없었다고 보고하였다. 본 실험에서도  $10\%$  lidocaine  $2 \text{ mg/kg}$ 을 분무하였을 때 삽관 1분후 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압이 증가하였으나 대조군에 비하여 상승폭이 적었고 그 이후 점점 감소하는 비슷한 양상을 보였다.

Viegas와 Stoelting<sup>33</sup>은 후두기관내 lidocaine을 살포시 혈중 농도는  $4 \sim 15$ 분 후에 최고치에 도달한다고 하였으며 Denlinger 등<sup>36</sup>은 기관내 삽관에 의한 혈압과 심박동수의 증가를 예방하기 위한 lidocaine의 후두기관내 분무시기는 삽관시기와 5분 간격이 있어야 효과적이라 하였다.

본 실험에서도 후두기관내 살포군에서 기관내 삽관 후 혈압과 맥박의 증가 양상이 정맥내 주사군 및 기관내 주사군에 비하여 그 폭이 크고 오래 지속되는 것으로 미루어 보아 혈중 농도를 유지하기 위해서는 흡수 시간이 더 필요한 것으로 사료된다.

$1\%$  lidocaine  $2 \sim 3 \text{ ml}$ 을 Cricothyroid membrane(윤상갑상연골)에 직접 주사하여 기관내 삽관

후 심혈관계 반응을 예방 또는 약화시키는 방법이 소개되어 있는데<sup>17~19</sup>, 이 방법은 기관내 출혈 같은 치명적인 합병증을 초래할 수 있고, 천자침에 의한 기관손상, 마취제의 확산을 위해 필수적으로 기침이 동반되어야 하므로 이로 인한 혈압과 심박동수의 증가가 야기될 수 있고, 혈액응고 기전에 장애가 있는 환자, 또 주사부위에 종양이 있는 경우에는 사용할 수 없다는 단점이 있지만 흡입마취 유도시 후두경련의 위험을 줄이고 각성하 기관내 삽관시 유용하다는 잇점이 있다고 하였다<sup>37</sup>.

본 연구에서는 3예에서 기도내에 미세한 출혈을 제외한 합병증을 발생하지 않았으며 기관내 삽관후 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압의 변화가 거의 없었고 심박동수는 수분간 증가되어 있지만 그 폭이 타군에 비해서 적었다.

## 결 롬

기관내 삽관에 의한 혈압 및 심박동수의 증가를 예방 또는 약화시키기 위하여 lidocaine을 기관내 삽관 3분 전에 정맥내 투여군( $2 \text{ mg/kg}$ ), 후두기관내 살포군( $2 \text{ mg/kg}$ ) 기관내 주사군( $1\%$  lidocaine  $2 \sim 3 \text{ ml}$ )과 투여하지 않은 군으로 나누어 실험한 결과는 다음과 같다.

1) 대조군에서 기관내 삽관 1, 2분 후에 혈압 및 심박동수의 의의있는 증가가 있었고 혈압은 3분 후에 삽관전 상태로 회복되었으며 빈맥은 5분 후에도 계속되었다.

2) 제 1군에서는 혈압은 증가되었으나 2분차 부터는 삽관전 보다 낮았고 혈압과 심박동수의 증가폭은 대조군과 비교시 의의있게 적었다.

3) 제 2군에서는 이완기 혈압이 삽관 1분후 의의있게 증가 되었으며 제 1군과 비교시 삽관전 수준으로 혈압의 회복이 더 늦었고 혈압 및 심박동수의 증가폭은 커졌다.

4) 제 3군에서는 삽관 1분차 혈압은 증가하지 않았고 심박동수의 증가가 지속되었지만 그 증가의 폭은 대조군, 제 1군, 제 2군에 비해서 적었다.

5) 모든 군에서 심박동수는 삽관후 7분경에 대조처로 회복되었다.

이상의 성적으로 미루어 보아 lidocaine을 기관내

삽관전에 어느 방법으로든지 투여하면 삽관에 따른 혈역학적 변화를 예방 또는 약화시키는 효과가 있고, 특별한 기구가 필요하지 않고 누구나 손쉽게 시행할 수 있으며 환자가 불쾌감을 호소하지 않는다는 측면에서 보면 정맥내 주사가 편리할 것으로 사료되며, 기관내 직접주사는 시술상의 어려움과 합병증의 위험때문에 사용하기가 용이하지 않지만 조심스럽게 기술적으로 시행한다면 효과가 있을 것으로 기대된다.

### 참 고 문 현

- 1) King BD, Harris LC, Greifenstein FE, et al: *Reflex circulatory response to direct laryngoscopy and tracheal intubation performed during general anesthesia*. Anesthesiology 12: 556, 1951
- 2) Millar-Forbes, Dally FG: *Acute hypertension during induction of anesthesia and endotracheal intubation in normotensive man*. Br J Anesthesia 42: 618, 1970
- 3) Fox EJ, Sklar GS, Hill CH: *Complication related to the pressor response to endotracheal intubation*. Anesthesiology 47: 525, 1977
- 4) Prys-Roberts C, Foex P, Biro GP, et al: *Studies of anesthesia in relation to hypertension; Adrenergic beta<sub>2</sub> receptor blockade*. Br J Anesth 45: 671, 1973
- 5) Davis MJ, Cromim KD, Cowie RW: *The prevention of hypertension at intubation. A controlled study of intravenous hydralazine on patients undergoing intracranial surgery*. Anaesthesia 36: 147, 1981
- 6) Black TE, Kay B, Healy TE: *Reducing the hemodynamic response to laryngoscopy and intubation. A comparison of alfentanil with fentanyl*. Anesthesia 36: 1022, 1981
- 7) 정춘근: 소량의 fentanyl 투여에 의한 기관내 삽관시의 심혈관 자극 억제 효과 대한마취과학회지 21: 39, 1988
- 8) 김원홍, 정신민, 임옹모 등: Fentanyl과 lidocaine이 기관내 삽관에 의한 혈역학적 반동에 미치는 영향 대한마취과학회지 23: 414, 1990
- 9) Reves JG, Kissin T, Leel WA, et al: *Calcium entry blockers; Uses an implication for anesthesiologists*. Anesthesiology 57: 504, 1982
- 10) Chedron, 유경연, 박찬진 등: 고혈압 환자에서 verapamil과 propranolol이 기관내 삽관에 의한 혈역학 변동에 미치는 영향. 대한마취과학회지 23: 366, 1990
- 11) Boralessa H, Senior DF, Whitwan JG: *Cardiovascular response to intubation, A Comparative study of thiopental and midazolam*. Anesthesia 38: 623, 1983
- 12) Stoeling RK: *Blood pressure and heart rate changes during short-duration laryngoscopy for tracheal intubation; influence of viscous or intravenous lidocaine*. Anesth Analg 57: 197, 1978
- 13) Poulton JS, James FM: *Cough suppression by lidocaine*. Anesthesiology 50: 470, 1979
- 14) 박세훈, 구본영: 개심술 환자의 기관내 lidocaine 투여 경로에 따른 혈역학적 반응의 비교. 대한마취과학회지 23: 744, 1990
- 15) 김현구, 백윤이, 홍정길 등: 기관내 삽관시 lidocaine, fentanyl의 전투여에 의한 혈압 및 심박동수의 변화. 대한마취과학회지 22: 915, 1988
- 16) Ronald D Miller: *Anesthesia, 3rd ed, churchill Livingstone*, 1991, 1429, p 1283
- 17) Stark MD: *Practical points in anesthesiology*. 3rd ed, medical examination publishing Co. INC, 1985, p 70
- 18) Churchill-Davidson: *A practice of anesthesia*, 5th ed, LLOYD-LUKE LTD, 1984, p 1137
- 19) Steinhause JE, Gaskin L: *A study of intravenous lidocaine as a suppressant of cough reflex*. Anesthesiology 24: 285, 1963
- 20) Peter stiffel MD, Stuark R, Hameroff MD: *A modified technique for transtracheal anesthesia*. Anesthesiology 51: 274, 1979
- 21) Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, et al: *Studies of anesthesia in relation to hypertension II: Hemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation*. Br J Anaesth 43: 531, 1971
- 22) Masson AHB: *Pulmonary edema during or after surgery*. Anesth Analg 43: 440, 1964
- 23) Tayler TH, Styles M, Lamming AJ: *Sodium nitroprusside as a hypotensive agent in general anesthesia*. Br J Anesth 42: 859, 1970
- 24) Tomoriz, Widdicombe JG: *Muscular, bronchomotor and cardiovascular reflexes elicited by mechanical stimulation of respiratory tract*. J Physiol 220: 25, 1969
- 25) Russel WJ, Morris RG, Frewin DB, et al: *Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation*. Br J Anaesth 53: 837, 1981
- 26) Derbyshire DR, Chmielewski A, Fell D, et al: *Plasma catecholamine response to tracheal intubation*. Br J Anaesth 55: 855, 1983

- 28) Dripps, Eckenhoff, Vandam: *Introduction to Anesthesia*. 7th ed, Saunders. 1988, p 218
- 29) Stanley Tam, Frances Chung, Michael Campbell: *Intravenous lidocaine; optimal time of injection before tracheal intubation*. *Anesth Analg* 66: 1036-8, 1987
- 30) Abou-Madi MN, Keszler H, Yacoub JM: *Cardiovascular reaction to laryngoscopy and tracheal intubation following small and large intravenous doses of lidocaine*. *Can Anesth Soc J* 24: 12, 1977
- 31) Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura K, et al: *Intravenous lidocaine as suppressant of coughing during tracheal intubation*. *Anesth Analg* 64: 1189, 1985
- 32) Himes RS, Difazio CH, Burney RG: *Effect of lidocaine on the anesthetic requirement for nitrous oxide and Halothane*. *Anaesthesiology* 47: 437, 1977
- 33) Stoelting RK: *Circulatory response to laryngoscopy and tracheal intubation with or without prior oropharyngeal viscous lidocaine*. *Anesth Analg* 56: 618, 1977
- 34) 김현구, 배운이, 홍정길 등 : *change of blood pressure and heart rate during endotracheal intubation with lidocaine and fentanyl pretreatment*. *대한마취과학회지* 22: 915, 1989
- 35) Viegas O, Stoelting RK: *lidocaine in arterial blood after laryngotracheal administration*. *Anesthesiology* 43: 491, 1975
- 36) Denlinger JK, Ellison N, Ominsky AJ: *Effects of intratracheal lidocaine on circulatory response to tracheal intubation*. *Anesthesiology* 41: 409, 1974
- 37) AB Tarrow MD, JE Zvargulis MD, JC, Erickson, III MD: *Basic and clinical sciences in anesthesiology*. 10th ed, Lydette Publishing Company, 1986, p 326