

## 기관삽관시 10% Lidocaine 분무가 심혈관계 자극 및 술후 인후통 발생에 미치는 효과

인하대학교 의과대학 마취과학교실

오 영 준 · 김 혜 경 · 박 동 호

- Abstract -

### The Effect of 10% Lidocaine Spray on Hemodynamics and Postoperative Sore Throat Accompanied by Endotracheal Intubation

Young Jun Oh, M.D., Hae Kyoung Kim, M.D. and Dong Ho Park, M.D.

Department of Anesthesiology, Inha General Hospital, Medical College, Inha University, Sunnam, Korea

**Background:** Laryngoscopy and endotracheal intubation are potential stimuli that can frequently induce increased sympathetic activity and postoperative sore throat. The authors studied the effects of 10% lidocaine (Xylocaine<sup>R</sup> 10% Spray, Astra, Sweden) spray on hemodynamic responses and postoperative sore throat after laryngoscopy and endotracheal intubation.

**Methods:** Forty ASA 1 patients undergoing elective surgery were allocated randomly to two groups. Control group was intubated without 10% lidocaine spray. Study group was intubated with 10% lidocaine spray to pharyngolaryngeal (1 mg/kg) and intratracheal (1 mg/kg) sites during the induction of anesthesia.

**Results:** The results obtained were as follows. Compared with the control group, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and mean arterial blood pressure were significantly decreased in 10% lidocaine spray group. But the incidence of arrhythmia and an increase in heart rate were not different between two groups. Sore throat was more significantly less in 10% lidocaine spray group than the control group.

**Conclusions:** The elevation of blood pressure, and the incidence of postoperative sore throat accompanied by endotracheal intubation can be prevented with 10% lidocaine spray to pharyngolaryngeal and intratracheal sites before intubation. (Korean J Anesthesiol 1996; 30: 663~667)

**Key Words:** Anesthetics, local: lidocaine. Intubation.

## 서 론

전신마취유도시 기관삽관으로 인해 교감신경계가 자극을 받아 일시적으로 혈압 및 맥박이 상승하고 심부정맥 등이 흔히 발생하는데<sup>1)</sup>, 고혈압이나 심근 허혈이 있을 경우에는 심부전이나 심근경색, 뇌졸중

등의 심각한 장애를 초래할 수도 있다<sup>2)</sup>. 따라서 기관삽관에 의한 심혈관계의 자극을 완화시키기 위해  $\alpha$ - 및  $\beta$ -차단제, benzodiazepines, 아편양제제, 칼슘통로차단제,  $\alpha_2$ -길항제, 혈관확장제 및 lidocaine 등을 투여한다. 그 중 국소마취제인 lidocaine은 기관삽관전에 정맥주사하거나<sup>3-6)</sup> 기도내분무<sup>7)</sup>, 구인두양치(gargling)<sup>8)</sup>, 경기관투여(transtracheal injection)<sup>9)</sup>, 설인 신경차단<sup>10)</sup> 및 상후두신경차단<sup>11)</sup> 등의 방법으로 사용된다. 본 연구는 일회 작동시에 lidocaine 10 mg이

0.1 ml 용적으로 분무되도록 고안된 10% lidocaine (Xylocaine<sup>®</sup> 10% Spray, Astra, Sweden)을 기관삽관전에 인후두부 및 기관내에 분무하여 기관삽관에 따르는 심혈관계 자극억제 및 술후 인후통 발생에 대한 예방효과를 관찰하였다.

## 대상 및 방법

고혈압 및 약물과민반응의 기왕력이 없는 20세에서 50세까지의 미국마취과학회 신체등급분류상 1급에 해당하는 남녀 40명을 20명씩 두 군으로 무작위로 선택을 하여 대조군과 연구군(10% lidocaine 분무군)으로 나누었다. 두 군 모두 마취전처치로 midazolam 0.05 mg/kg을 마취유도 1시간전에 근주하였다. 마취유도는 대조군에서는 thiopental sodium 5 mg/kg과 succinylcholine 1.5 mg/kg을 정주하였고 100% O<sub>2</sub>로 용수환기를 시행하면서 2분후에 경구기관삽관을 시행하였다. 연구군에서는 마취유도 직전에 환자에게 심호흡을 시킨 상태에서 인후두부에 도관을 통해 lidocaine 1 mg/kg을 분무하였다. Thiopental sodium 5 mg/kg과 succinylcholine 1.5 mg/kg을 정주하고 1분후에 lidocaine 1mg/kg을 후두경하에서 기관내에 분무하였고 다시 1분 경과후에 경구기관삽관을 시행하였다. 두 군 모두 기관삽관직후부터

50% O<sub>2</sub> - N<sub>2</sub>O - 2.0 vol% enflurane을 흡입시키면서 vecuronium bromide 0.1 mg/kg을 정주하였다. 수축기 혈압, 이완기혈압, 평균동맥압, 심박수의 변화를 기관삽관 직후, 삽관 3분후, 삽관 5분후에 관찰하였고 각 변수에 대한 양군간의 유의성 검정은 unpaired t-test로 하였다. 그 밖에 기관삽관으로 인한 심부정맥의 발생빈도를 관찰하였고 술후 인후통의 발생빈도는 수술다음날 병실에서 환자와의 면담을 통하여 확인하였으며 각각의 양군간의 유의성 검정은 chi-square test로 하였다. p값이 0.05 미만인 경우에 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

대조군과 연구군의 평균연령은 각각  $34.55 \pm 7.97$  세,  $32.25 \pm 15.29$ 세였으며, 남/녀의 비율은 6/14명, 5/15명이었고, 체중은  $63.45 \pm 8.25$  kg,  $63.25 \pm 9.27$  kg으로써 각 변수에 대한 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 마취유도전에 관찰한 수축기혈압, 이완기혈압, 평균동맥압, 심박수의 평균은 대조군이 129.9 mmHg, 72.5 mmHg, 92.1 mmHg, 분당 79.8회였고 연구군은 133.0 mmHg, 73.8 mmHg, 93.4 mmHg, 분당 78.5회로써 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 기관

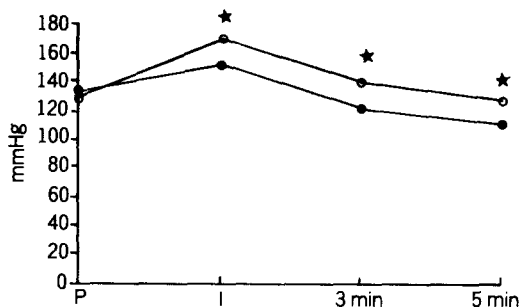


Fig. 1. Comparisons of systolic blood pressure at preintubation, immediate postintubation, 3 minutes and 5 minutes after intubation between two groups. \*: statistically significant differences were noted between control group and study group(10% lidocaine group)( $p < 0.01$ ). Blank squares and solid dots represent control group and study group, respectively. P; preintubation, I; immediate postintubation.

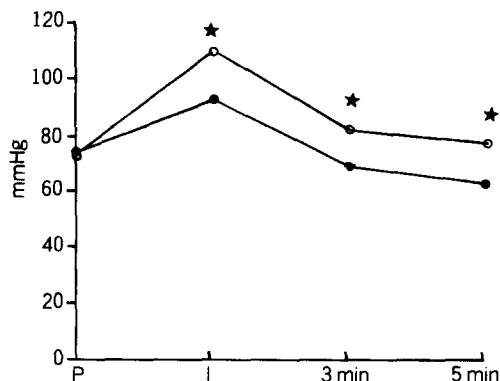


Fig. 2. Comparisons of diastolic blood pressure at preintubation, immediate postintubation, 3 minutes and 5 minutes after intubation between two groups. \*: statistically significant differences were noted between control group and study group(10% lidocaine group)( $p < 0.01$ ). Blank squares and solid dots represent control group and study group, respectively. P; preintubation, I; immediate postintubation.

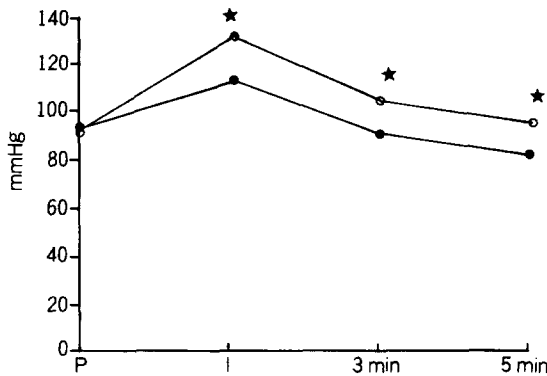


Fig. 3. Comparisons of mean arterial blood pressure at preintubation, immediate postintubation, 3 minutes and 5 minutes after intubation between two groups. \*: statistically significant differences were noted between control group and study group(10% lidocaine group) ( $p<0.01$ ). Blank squares and solid dots represent control group and study group, respectively. P; preintubation, I; immediate postintubation.

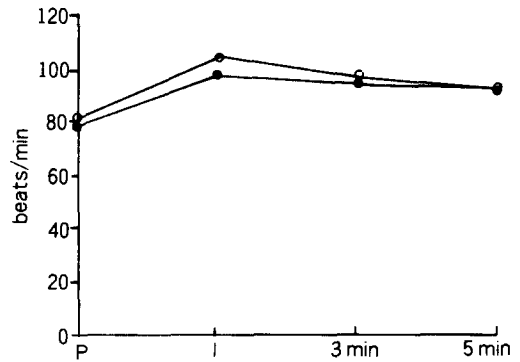


Fig. 4. Comparisons of heart rate at preintubation, immediate postintubation, 3 minutes and 5 minutes after intubation between two groups. Statistically significant differences were not noted between control group and study group(10% lidocaine group) ( $p>0.05$ ). Blank squares and solid dots represent control group and study group, respectively. P; preintubation, I; immediate postintubation.

삽관직후와 삽관 3분 후, 삽관 5분 후의 수축기혈압의 평균은 대조군에서는 169.3 mmHg, 139.6 mmHg, 127.7 mmHg였고 연구군에서는 151.5 mmHg, 121.9 mmHg, 112.1 mmHg로써 세 경우 모두에서 연구군이 대조군보다 수축기혈압의 상승이 유의하게 낮았다( $p<0.01$ )(Fig. 1). 이완기혈압의 평균 역시 대조군이 각각 109.75 mmHg, 82.5 mmHg, 78.25 mmHg였고 연구군이 91.2 mmHg, 69.3 mmHg, 63.2 mmHg로써 세 경우 모두에서 연구군이 대조군보다 이완기혈압 상승이 유의하게 낮았다( $p<0.01$ )(Fig. 2). 평균동맥압의 평균 역시 대조군이 각각 132.1 mmHg, 104.6 mmHg, 95.6 mmHg이었고 연구군이 113.0 mmHg, 90.6 mmHg, 81.8 mmHg로써 같은 결과를 얻었다( $p<0.01$ )(Fig. 3). 한편 심박수의 평균은 대조군이 분당 각각 105.0회, 97.1회, 98.0회였고 연구군에서는 분당 98.2회, 94.8회, 92.4회로써 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Fig. 4). 그 밖에 기관삽관시에 심부정맥은 두 군 모두 20명중 2명씩 발생하였으나, 술 후 인후통은 대조군에서 20명중 10명이 발생하는데 비하여 연구군에서는 20명중 3명이 발생하여 연구군에서 술 후 인후통의 발생이 유의하게 낮았다( $p<0.01$ ).

## 고 찰

전신마취유도시에 기관삽관으로 인해 강력한 교감신경자극이 발생하며 이는 피부절개시 보다 흡입마취제요구량이 30%나 더 필요하게 된다<sup>12)</sup>. 이때 국소마취제인 lidocaine을 사용하면 국소진통, 기침반사억제<sup>5)</sup>, 전신마취의 심도강화<sup>3)</sup>, 심부정맥발생억제 등의 효과가 있어서 최근에는 전신마취유도시에 기관삽관전에 정맥투여나 기관내 분무를 하기도 한다. 하지만 일반적으로 lidocaine의 정주가 심혈관자극억제에 효과적인 것으로 되어 있는 것에 비해서 기관내 분무는 아직 그 효과가 확실하지 않은 것으로 되어있다<sup>8,13)</sup>. Lidocaine의 정맥투여 방법은 보통 기관삽관 1에서 3분전에 1.5 내지 2.0 mg/kg를 투여하는 것이 가장 효과적인 것으로 되어 있고 이때의 lidocaine 혈중농도는 3  $\mu$ g/ml 정도라고 한다<sup>4-6)</sup>. 박 등<sup>8)</sup>은 기관삽관전에 lidocaine을 정주한군, 후두기관내에 분무한 군, 구인두부 양치 군 중에서 정주한 경우만이 기관삽관에 따른 심박수 및 평균동맥압 증가를 유의하게 억제한다고 하였다. Miller등<sup>14)</sup>은 그 이유를 기관내 분무를 하기전에 후두경으로 이

미 교감신경을 자극했기 때문에 효과적으로 심혈관계 자극억제를 하지 못했을 것이라고 추측하였다. 그 뿐만아니라 저자들은 기관삽관시 적절한 교감신경자극을 차단하지 못한 것은 이제까지 주로 2% 또는 4%의 비교적 낮은 농도의 lidocaine을 사용하였기 때문일 수도 있다고 생각되어 10% lidocaine을 사용하였다. 또한 후두경하에서 기관내에 10% lidocaine 1mg/kg을 분무하기에 앞서서 각성상태에서 인후두부에도 1 mg/kg을 분무함으로써 후두경으로 후두개를 거상시킴으로써 발생하는 교감신경자극을 최소화하려고 노력하였다. 그 결과 기관삽관직후, 3분후, 5분후의 수축기혈압, 이완기혈압, 평균동맥압의 상승이 10% lidocaine 분무군에서 대조군보다 유의하게 낮았다. 이 같은 10% lidocaine 분무군의 기관삽관에 따르는 심혈관계 자극억제의 작용기전에 대해서는 Yusa등<sup>13)</sup>에 따르면 2.0 mg/kg의 lidocaine을 기관내에 분무한다고 해도 혈중 lidocaine의 농도가 일반적인 심혈관계 자극억제를 일으키는 혈중농도인 3 µg/ml보다 낮은 1.5 µg/ml 이하였기 때문에, 그 작용기전이 혈중농도 증가에 의한 것이라기 보다는 lidocaine의 상기도 점막에 대한 국소표면마취에 의한다고 하였다. 또한 Viegas등<sup>15)</sup>은 후두기관내 lidocaine 분무후에 혈중최고농도는 4분에서 15분사이라고 하였고 김등<sup>16)</sup>도 5분에서 15분이라고 하였는데 본 연구에서 기관삽관이 기관내 lidocaine 분무후 적어도 2분 이내에 시행된 것을 고려할때 lidocaine의 국소표면마취효과를 더욱 뒷받침한다. Schonemann등<sup>17)</sup>은 이러한 국소표면마취가 최대효과를 나타내는 시간은 분무후 4분에서 5분이라고 하였다. 따라서 본 연구에서 저자들이 고농도인 10%의 lidocaine을 사용한 것이 lidocaine의 국소표면마취작용을 증가시켰다고 볼 수 있다. 하지만 Prengel등<sup>18)</sup>에 의하면 국소표면마취를 위해서 점막에 lidocaine을 점적할 경우에 혈관으로 빠르게 흡수되는데, 특히 기관기관지분지내에서는 더 빠르고 광범위하다고 하였으므로 10% lidocaine의 분무가 같은 용량의 2% 또는 4% lidocaine의 분무보다 국소표면마취효과를 더 강화했기 때문인지는 더 많은 연구가 필요하리라고 본다.

심부정맥의 발생은 두 군 모두에서 심실조기수축이 두 명씩 나타났으며 심박수 증가도 10% lidocaine

의 분무가 유의하게 억제하지 못하였다. 이는 lidocaine을 정주하거나 기관내 분무했을때에 혈압상승은 억제하지만 심박수의 증가는 억제하지 못하였다는 Laurito등<sup>19)</sup>의 결과와 일치한다. 한편 Steven등<sup>20)</sup>은 lidocaine, fentanyl, esmolol을 각각 기관삽관전에 정주한 후 기관삽관에 의한 심혈관계 반응을 관찰하였는데, 세 군 모두에서 혈압상승은 유의하게 감소하였지만 심박수 증가는 esmolol을 정주한 군에서만 유의하게 감소하였다. 따라서 기관삽관으로 인한 빈맥으로 허혈성심질환의 발생이 우려되는 경우에는 10% lidocaine의 분무외에 β-차단제를 함께 투여하는 것이 좋을 듯 하다. 더욱이 10% lidocaine의 국소마취진통효과의 지속시간은 약 14분 정도로써 짧은 시간의 수술인 경우에 단시간작용 β-차단제인 esmolol을 함께 사용하면, 술후 지속적인 혈압하강 및 진정이 초래될 위험이 있는 항고혈압제나 아편양제제보다 더 안전하게 사용될 수 있으리라고 생각된다.

술후 인후통의 유무에 대해서는 수술 다음날 병실에서 확인하였는데 그 원인이 기낭압<sup>21)</sup>, 기관삽관시 succinylcholine의 사용<sup>22)</sup>, 기관내튜브의 크기<sup>23)</sup> 등과 관련이 있을 수 있기 때문에 남자인 경우에는 내경 8.0 mm, 여자인 경우에는 내경 7.5 mm의 저압력, 고용적의 기낭이 달린 기관내튜브를 사용하였다. 그 결과는 연구군에서 대조군에 비해 술후 인후통 발생이 유의하게 낮았다. 이러한 기관삽관후의 술후 인후통 발생 원인은 여러 가지가 있다고 알려져 있지만 Loeser등<sup>24)</sup>은 기관튜브의 기낭에 의해 기관점막이 손상받기 때문이라고 하였다. 이러한 술후 인후통의 발생을 줄이기 위한 방법중에 국소마취제를 상기도에 점적하여 기침이나 버킹(bucking)을 억제하여 기관점막손상을 감소시킬 수 있다고 하였다<sup>25)</sup>. 이는 Herlevsen등<sup>26)</sup>이 10% lidocaine이 기관점막의 손상을 증가시켜 오히려 인후통을 증가시켰다는 것과는 다른 결과였다. 따라서 10% lidocaine이 기관점막의 자극이나 손상을 일으키는가에 대하여 더 많은 연구가 필요하리라고 본다. 한편 마취유도전에 각성상태에서 10% lidocaine을 인후두부에 분무할때 모든 환자에서 심한 구역질 및 거부감을 보였는데 이는 10% lidocaine에 적당한 향료를 첨가함으로써 환자의 기분나쁜 경험을 해소할 수 있으리라고 생각

된다. 결론적으로 기관삽관 직전에 10% lidocaine을 인후두부 및 기관내에 적절한 분무함으로써 기관삽관으로 인해서 초래되는 혈압상승 및 술후 인후통의 발생을 유의하게 감소시킬 수 있으리라 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Millar-Forbes A, Djally FG: Acute hypertension during induction of anesthesia and endotracheal intubation in normotensive man. *Br J Anaesth* 1970; 42: 618-24.
2. Fox EJ, Sklar GS, Hill CH: Complications related to the pressor response to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1977; 47: 524-5.
3. Hines RS, DiFazio CH, Barney RG: Effects of lidocaine on the anesthetic requirements for nitrous oxide and halothane. *Anesthesiology* 1977; 47: 437-40.
4. Tam S, Chung F, Campbell M: Intravenous lidocaine optimal time of injection before tracheal intubation. *Anesth Analg* 1987; 66: 1036-8.
5. Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura K: Intravenous lidocaine as a suppressant of coughing during general anesthesia. *Anesth Analg* 1985; 64: 1189-92.
6. Abon-Madi MN, Keszler H, Yacoub JM: Cardiovascular reaction to laryngoscopy and tracheal intubation following small and large intravenous doses of lidocaine. *Can Anaesth Soc J* 1977; 24: 12-9.
7. Bourke DL, Katz J, Tonneson A: Nebulized anesthesia for awake endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1985; 63: 690-2.
8. 박세훈, 구분업: 개심술환자의 기관내 lidocaine 투여경로에 따른 혈액학적 반응의 비교. *대한마취과학회지* 1990; 23: 744-50.
9. Miller RD: *Anesthesia*. 4th ed. New York, Churchill Livingstone. 1994, pp 1424.
10. Wood AM, Lander CJ: Abolition of gagging and the hemodynamic response to awake laryngoscopy. *Anesthesiology* 1987; 67: A220.
11. Labat G: *Regional anesthesia: its technical and clinical application*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders. 1928, pp 143.
12. Miller RD: *Anesthesia*. 4th ed. New York, Churchill Livingstone. 1994, pp 1429.
13. Yusa T, Taira Y, Sasara T, Yoza K: Effects of intratracheal lidocaine spray on circulatory response to endotracheal intubation. *Jpn J Anesthesiol* 1990; 39: 1325-32.
14. Miller RD: *Anesthesia*. 4th ed. New York, Churchill Livingstone. 1994, pp 1430.
15. Viegas O, Stoelting RK: Lidocaine in arterial blood after laryngotracheal administration. *Anesthesiology* 1975; 43: 491-3.
16. 김원옥, 신양식, 박윤곤, 김종래, 박광원: 마취중 lidocaine의 기관내(tracheal) 투여후의 약동학적 관찰. *대한마취과학회지* 1988; 21: 98-101.
17. Schonemann NK, Van der burght M, Arendt-nielsen L, Bjerring P: Onset and duration of hypoalgesia of lidocaine spray applied to oral mucosa - a dose response study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36: 733-5.
18. Prengel AW, Linder KH, Hahnel J, Ahnefeld FW: Endotracheal and endobronchial lidocaine administration: effects on plasma lidocaine concentration and blood gases. *Crit Care Med* 1991; 19: 911-9.
19. Laurito C, Baughman V, Becker G, Polek W, Riegler F, Vadeboncouer T: Effects of aerosolized and/or intravenous lidocaine on hemodynamic responses to laryngoscopy and intubation in outpatients. *Anesth Analg* 1988; 67: 382-92.
20. Steven MH, Martin IG, Everard AD, Claire AH: Which drug prevents tachycardia and hypertension associated with tracheal intubation: lidocaine, fentanyl, or esmolol?. *Anesth Analg* 1991; 72: 482-6.
21. Jensen PJ, Hommelgaard P, Sondergaard P, Erikson S: Sore throat after operation: influence of tracheal intubation, intracuff pressure and type of cuff. *Br J Anaesth* 1982; 54: 453-7.
22. Capan LM, Bruce DL, Patel KP, Turndorf H: Succinylcholine-induced postoperative sore throat. *Anesthesiology* 1983; 59: 202-6.
23. Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, Cullen BF: Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 67: 419-21.
24. Loeser EA, Stanley TH, Jordan W, Machin: Postoperative sore throat: influence of tracheal tube lubrication versus cuff design. *Can Anaesth Soc J* 1980; 27: 156-8.
25. Lund LO, Daos FG: Effects on postoperative sore throat of two analgesic agents and lubricants used with endotracheal tube. *Anesthesiology* 1965; 26: 681-3.
26. Herlevsen P, Bredahl C, Hindsholm, Knuhoffer P: Prophylactic laryngo-tracheal aerosolized lidocaine against postoperative sore throat. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36: 505-7.