광봉을 이용한 기관내 삽관 시 두부의 위치에 따른 삽관 성공률의 비교

대구파티마병원 마취통증의학과

변소정 · 이지향 · 김은주 · 이상곤 · 반종석 · 민병우

The Comparison of Success Rates of Lightwand Facilitated Tracheal Intubation in Different Head Positions (Neutral Position versus Sniffing Position)

So Jung Byun, M.D., Ji Hyang Lee, M.D., Eun Ju Kim, M.D., Sang Gon Lee, M.D., Jong Seok Ban, M.D., and Byung Woo Min, M.D.
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Fatima Hospital, Daegu, Korea

Background: It has been known that a patient head in sniffing position for lightwand facilitated tracheal intubation is not an anatomically appropriate method. However, there is no evidence nor study whether it is true or not. In this study, we compared success rates of lightwand facilitated tracheal intubation in neutral position versus sniffing position.

Methods: With informed consent, sixty adult patients of ASA physical status I or II were randomly allocated into two groups: neutral position (N) or sniffing position (S) group. A lightwand and tube were bent at approximately a 90° degree angle for N group and a 60 degree angle for S group on the basis of mouth axis and pharyngeal axis. The time to intubation, success rates of 1st trial of intubation, overall intubation success rates, hemodynamic changes and complications during the procedure were recorded.

Results: There was no significant difference in the time to intubation, success rates of 1st trial of intubation, overall intubation success rates, hemodynamic changes and complications between neutral position and sniffing position groups.

Conclusions: Success rates of lightwand facilitated tracheal intubation in neutral position versus sniffing position showed no significant difference. Therefore, both positions are suitable for lightwand assisted intubation. (Korean J Anesthesiol 2006; 51: 308~11)

Key Words: lightwand, neutral position, sniffing position, tracheal intubation.

서 론

광봉(lightwand)을 이용한 기관내 삽관은 사용하기 간편하고 쉽게 배울 수 있는 방법으로, 기관내 삽관의 어려움이 예상되는 환자 또는 경추 손상이 있는 환자에게 효과적으로 사용되고 있다.¹⁻⁶⁾

광봉을 이용한 기관내 삽관의 성공률은 마취의 숙련 정도, 대상군의 선정 방법, 광봉의 구부리는 각도와 길이 및 두부의 위치 조정 등에 영향을 받는다고 보고되고 있다.⁷⁻¹⁰⁾ 두부 위치를 냄새 맡는 위치(sniffing position)로 할 경우에는 해부학적 이유로 오히려 삽관이 어렵다는 보고가 있으나,⁸⁾ 각 연구마다 다양한 두부 위치에서 광봉을 이용한 기관내 삽관이 시행되고 있으며, 이에 대한 객관적인 비교 연구가 이루어진 바는 없다.

이에 저자들은 광봉을 이용한 기관내 삽관 시 중립위(neutral position)와 냄새 맡는 위치에서의 삽관 성공률과 삽관 용이도 및 술 후 합병증을 비교 관찰하여 두부 위치 조정 에 따른 광봉의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 미국마취과학회 신체등급분류 1-2에 속하는 정례 수술이 예정된 20-65세의 성인 환자 60명을 대상으로 하였고 본 병원의 임상 연구 위원회의 허락을 얻은 후 연구에 동의한 환자에 한하여 실시하였다. 대상 환자 중 과거 마취력상 기관내 삽관에 어려움이 있었던 환자, 이학적 검사상 기관내 삽관의 어려움이 예상되는 환자, 인두 및 후두 병변이 의심되는 환자, 체질량 지수(body mass index, BMI)가 30 이상인 환자는 본 연구에서 제외하였다.

모든 대상 환자들은 마취 전 투약으로 수술실 입실 30분 전에 glycopyrrolate 0.2 mg과 midazolam 0.05 mg/kg을 근육하였으며, 수술실 입실 후 갑상 연골-턱까지의 거리(thyromental distance), 입벌림(mouth opening), Mallampati grade를 측정하

논문접수일 : 2006년 04월 19일

책임저자 : 이지향, 대구광역시 동구 신암동 302-1

대구파티마병원 마취통증의학과, 우편번호: 701-010

Tel: 053-940-7433, Fax: 053-940-7434

E-mail: lovehan3@yahoo.co.kr

Table 1. Patient Characteristics

	N group (n = 30)	S group (n = 30)
Sex (M/F)	12/18	13/17
Age (yr)	42.6 ± 12.7	38.5 ± 10.2
Height (cm)	162.4 ± 9.8	162.7 ± 9.2
Weight (kg)	60.7 ± 8.8	62.6 ± 12.4
TMD (mm)	66.4 ± 8.4	65.4 ± 7.8
MO (mm)	43.4 ± 6.0	42.6 ± 5.6
Mallampati grade	24/6/0/0	25/5/0/0

Values are mean ± SD or number of patients. N group: intubation in neutral position, S group: intubation in sniffing position. TMD: thyromental distance, MO: mouth opening. Mallampati grade (I/II/III/IV). There was no significant difference between the groups.

고, 심전도, 비침습적 자동혈압측정기, 맥박산소측정기를 거치하여 활력 징후를 감시하였다.

마취의 유도는 fentanyl 1μg/kg과 propofol 2 mg/kg을 정주하였으며 환자의 의식이 소실되면 rocuronium 0.9 mg/kg을 정주한 후 100% 산소 5 L/min로 3분간 용수조절호흡 후 광봉 이용에 숙련된 마취의 한 명이 광봉을 이용한 기관내 삽관을 실시하였다.

광봉(Surch-Lite: Aaron medical, St. Petersburg, FL)의 침부에 윤활 젤리를 묻혀 삽관 시 광봉의 제거를 용이하게 한 후 구강축(mouth axis)과 인두축(pharyngeal axis)이 이루는 각도에 근거하여 N군은 중립위에서 광봉을 90도 각도로, S군은 뱀새맡는 위치에서 광봉을 60도 각도로 구부렸다. 술자의 왼손의 엄지와 검지를 이용하여 하악골을 잡아 거상시키면서 삽관을 시도하였으며 수술실의 조명을 어둡게 하여 탐침 끝의 광원이 피부를 통해 잘 비치도록 하였다. 모든 환자에 있어서 배개는 8 cm 높이의 것을 사용하였다.

양군에서 기관내 삽관에 소요된 시간(환자의 턱을 잡는 순간부터 광봉이 제거되기까지의 시간), 초회 삽관 성공률, 총 삽관 성공률, 평균 동맥압과 심박수의 변화, 발관 시 구강내 출혈 유무를 조사하였고, 술 후 24시간 뒤 병실을 방문하여 인후통, 애성 및 연하 장애 등의 합병증을 확인하였다.

40초 내에 삽관을 성공하지 못하거나 식도로 들어간 경우를 1차 시도 실패로 간주하였고, 이런 경우 광봉 각도를 N군은 90도에서 60도로, S군은 60도에서 45도로 조절하여 2차 시도를 하였으며, 다시 실패하면 두부 자세를 N군은 뱀새 맡는 위치로, S군은 중립위로 바꾸어서 그에 맞게 구부리는 각도를 조절하여 3차 시도를 하였다. 총 3회 시도 후 성공하지 못하면 기관내 삽관 실패로 간주하였다.

본 연구의 결과는 평균 ± 표준 편차로 나타내었고, 통계

Table 2. Overall Success Rates, First Intubation Success Rates, Total Intubation Time, Maximal Blood Pressure Change Rate and Maximal Heart Rate Change Rate

	N group (n = 30)	S group (n = 30)
Overall success rates (%)	100 (30/30)	100 (30/30)
First intubation success rates (%)	93.3 (28/30)	96.7 (29/30)
Total intubation time (sec)	17.3 ± 7.7	15.1 ± 6.8
Maximal blood pressure change rate (%)	12.4 ± 16.0	14.1 ± 17.5
Maximal heart rate change rate (%)	18.7 ± 21.1	19.7 ± 20.0

Values are mean ± SD or number of patients. N group: intubation in neutral position, S group: intubation in sniffing position. There was no significant difference between the groups.

는 Spss 13.0을 이용하여 t-test와 chi-square test를 통해 검증하였으며, 모든 검증에서 P값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

두 군간에 성별, 나이, 키, 몸무게, 갑상연골-턱 거리, 입 벌림, Mallampati grade는 유의한 차이가 없었다(Table 1).

두 군간에 총 삽관 성공률, 초회 삽관 성공률, 기관내 삽관에 소요된 시간, 삽관 후 혈압과 심박동수 변동률은 유의한 차이가 없었다(Table 2). 모든 환자에서 기관내 삽관은 성공적으로 시행되었고, N군은 2명, S군은 1명을 제외하고 1차 시도에서 삽관이 성공적으로 시행되었으며, 1차 시도에서 실패한 3명 모두 2차 시도에서 성공적으로 기관내 삽관이 되었다. 기관내 삽관에 소요된 시간은 N군이 17.3 ± 7.7초, S군이 15.1 ± 6.8초로 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 기관내 삽관 전후 평균 동맥압과 심박동수의 변화도 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 평균 동맥압은 N군에서 12.4 ± 16.0%, S군에서 14.1 ± 17.5%의 최고 변동률을 나타내었고, 심박동수는 N군에서 18.7 ± 21.1%, S군에서 19.7 ± 20.0%의 최고 변동률을 나타내었다.

수술 후 두 군간에 나타난 부작용으로는 N군에서 2명, S군에서 1명이 경한 인후통을 호소하였으며, 모두 24시간내에 증상이 완화되었다. 그 외에 애성, 발관 시 구강내 출혈, 치아 손상의 부작용은 관찰되지 않았다.

고 찰

광봉은 기관내 삽관의 어려움이 예상되는 경우나 상부 경부 손상시에 유용하게 사용되고 있다.¹⁻⁶⁾ Lee 등은¹¹⁾ 특히

상부 경부 손상으로 경부 움직임을 최소화해야 하는 경우에는 중립위를 함으로써 경추의 모든 부위에서 신전의 정도를 현저히 감소시키고 특히 후두골-환골-추골 사이의 각을 덜 신전 시킨다고 하였으며 Turkstra 등도¹²⁾ 중립위 자세에서 경부 움직임이 감소하였다고 보고하였다.

한편 이학적 검사상 기관내 삽관의 어려움이 예상되는 경우 및 불량한 치아 상태를 가진 환자는 기관내 삽관시 치아 손상 가능성이 아주 높다.¹³⁾ Calder 등은¹⁴⁾ 중립위에서 26도 이상 신전할수록 최대 입벌림(full mouth opening)이 이루어지며 치아간 거리는 중립위시 34 mm에서 최대 경-후두 신전(full extension)시 46 mm로 유의하게 증가한다고 하였다. 이로 미루어 보아 치아 손상이 예상되는 경우에는 냄새 맡는 자세가 중립위보다 광봉과 치아와의 접촉을 최소화하여 치아 손상 가능성을 줄이고 삽관도 더 용이하게 시행할 수 있을 것으로 생각된다.

광봉을 이용한 기관내 삽관의 성공률은 마취의 숙련 정도, 대상군의 선정 방법, 두부의 위치 조정, 적절한 광봉의 모양(광봉 끝의 구부리는 각도와 길이) 등에 영향을 받는다고 다양하게 보고되고 있다.⁷⁻¹⁰⁾

Wong 등의⁷⁾ 광봉을 이용한 기관내 삽관에 영향을 미치는 요인에 대한 연구에서 대상군의 갑상연골-턱 거리, Mallampati grade와 laryngeal grade는 유의한 영향을 미치지 않았다. 한편 체질량 지수가 30 이하인 경우는 삽관 시간이 8.8 ± 4.8 초이나 체질량 지수가 30 이상인 경우는 14.8 ± 1.7 초로 유의한 차이를 나타내었고, 두 명에서 기관내 삽관이 실패하였다. 이를 근거로 하여 본 연구에서는 체질량 지수가 30 이상인 경우는 연구 대상에서 제외하였다.

일반적으로 광봉이 후두개 아래를 통과하는 데에는 구강축과 인두축이 이루는 각도에 영향을 받는다. Adnet 등은¹⁵⁾ 자기공명영상을 이용하여 두부의 위치 변화에 따른 두 축의 각도 변화를 비교하였는데 구강축과 인두축이 이루는 각도가 중립위 시에는 87 ± 10 도, 냄새 맡는 위치 시에는 63 ± 11 도로 관찰되었으며, 본 연구는 이를 근거로 하였다. Agró 등은⁸⁾ 두부의 위치가 냄새 맡는 위치인 경우 후두개가 거의 후 인두벽에 접촉하여 광봉이 후두개 아래를 통과하기가 어렵기 때문에 두부 위치를 중립위 또는 목을 약간 신전시키는 자세로 하는 것이 바람직하다고 하였다. 그러나, Hodgson 등의¹⁶⁾ 연구에서는 냄새 맡는 자세에서 광봉을 이용한 기관내 삽관이 모두 성공적으로 시행되었다. 본 연구 결과에도 중립위와 냄새 맡는 자세간에 광봉을 이용한 기관내 삽관 성공률이 차이가 없음을 볼 수 있었는데, 이는 중립위에서는 광봉을 90도 각도로, 냄새 맡는 자세에서는 광봉을 60도 각도로 구부린 영향 때문이라고 생각된다.

한편 광봉 각도에 따른 삽관 용이도의 비교에서 환자의 두부 위치를 중립위로 통일하였을 때, 광봉 각도가 40도,

60도인 경우가 가장 적절하다는 또 다른 보고도 있다.⁹⁾ 본 연구 결과 중립위에서 광봉 각도를 90도에서 60도로 조절하여 2차 시도에서 성공한 예가 2명 있었는데, 두부 위치 자체보다는 두부 위치에 따른 광봉 각도가 삽관 성공률에 영향을 미치는 것으로 보이며 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 본 연구에서 광봉을 이용한 기관내 삽관 시 중립위와 냄새 맡는 위치간에 삽관 성공률과 삽관 용이도는 차이가 없으므로 광봉을 이용한 기관내 삽관 시에 환자의 경부 손상 유무와 치아 상태, 이학적 검사 등을 고려하여 두부의 위치가 선택되어야 하며, 이 두 가지 두부 위치를 모두 적절하게 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Hung OR, Pytko S, Morris I, Murphy M, Stewart RD: Lightwand intubation: clinical trial of a new lightwand for tracheal intubation in patients with difficult airways. *Can J Anaesth* 1995; 42: 826-30.
2. Holzman RS, Nargozian CD, Florence FB: Lightwand intubation in children with abnormal upper airways. *Anesthesiology* 1988; 69: 784-7.
3. Hung OR, Pytko S, Morris I, Murphy M, Launcelott G, Stevens S, et al: Clinical trial of a new lightwand device (Trachlight) to intubate the trachea. *Anesthesiology* 1995; 83: 509-14.
4. Hung OR, Stewart RD: Lightwand intubation: a new lightwand device. *Can J Anaesth* 1995; 42: 820-5.
5. 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.
6. Inoue Y, Koga K, Shigematsu A: A comparison of two tracheal intubation techniques with TrachlightTM and FastrachTM in patients with cervical spine disorders. *Anesth Analg* 2002; 94: 667-71.
7. Wong SY, Coskunfirat ND, Hee HI, Li JY, Chen C, Tseng CH: Factors influencing time of intubation with a lightwand device in patients without known airway abnormality. *J Clin Anesth* 2004; 16: 326-31.
8. Agró F, Hung OR, Cataldo R, Carassiti M, Gherardi S: Lightwand intubation using the trachlightTM: a brief review of current knowledge. *Can J Anaesth* 2001; 48: 592-9.
9. Nishiyama T, Matsukawa T, Hanaoka K: Optimal length and angle of a new lightwand device (TrachlightTM). *J Clin Anesth* 1999; 11: 332-5.
10. Chen TH, Tsai SK, Lin CJ, Lu CW, Tsai TP, Sun WZ: Does the suggested lightwand bent length fit every patient? The relation between bent length and patient's thyroid prominence-to-mandibular angle distance. *Anesthesiology* 2003; 98: 1070-6.
11. Lee JJ, Kim SC, Cho HS, Lee SM, Lee SR, Jung IS, et al: Comparison of the cervical spine during endotracheal intubation

-
- with lightwands and macintosh laryngoscope. Korean J Anesthesiol 1999; 36: 783-9.
12. Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM, Gelb AW: Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison during intubation with lighted stylet, glidescope, and macintosh laryngoscope. Anesth Analg 2005; 101: 910-5.
13. Warner ME, Benenfeld SM, Warner MA, Schroeder DR, Maxson PM: perianesthetic dental injuries: frequency, outcomes, and risk factors. Anesthesiology 1999; 90: 1302-5.
14. Calder I, Picard J, Chapman M, O'Sullivan C, Crockard HA: Mouth opening: a new angle. Anesthesiology 2003; 99: 799-801.
15. Adnet F, Borron SW, Dumas JL, Lapostolle F, Cupa M, Lapandry C: Study of the "sniffing position" by magnetic resonance imaging. Anesthesiology 2001; 94: 83-6.
16. Hodgson RE, Gopalan PD, Burrows RC, Zuma K: Effect of cricoid pressure on the success of endotracheal intubation with a lightwand. Anesthesiology 2001; 94: 259-62.
-