

광봉을 이용한 기관내 삽관 시 냄새맡기 자세와 중립 자세의 비교

한양대학교 의과대학 마취통증의학교실

서정국 · 김남우 · 전우재 · 염종훈 · 신우종 · 김경현 · 조상윤

Randomized Study Comparing the Sniffing Position with the Neutral Position for Lightwand Intubation

Jung Kook Suh, M.D., Nam Woo Kim, M.D., Woo Jae Jeon, M.D., Jong Hoon Yeom, M.D., Woo Jong Shin, M.D., Kyoung Hun Kim, M.D., and Sang Yun Cho, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Background: The sniffing position is recommended for optimal glottic visualization under direct laryngoscopy. However, there is no study assessing whether sniffing position is superior to a neutral position during lightwand-guided intubation. This prospective, randomized study was performed to compare facilitation of lightwand-guided intubation between the sniffing and neutral positions.

Methods: The study included 180 patients with normal cervical spines requiring tracheal intubation for elective surgery. Patients were randomly allocated into two groups: neutral or sniffing position. Mallampati class, mouth opening distance, thyromental distance, and laryngeal view grade were measured. A lightwand railroaded with an endotracheal tube was bent 90° at 5 cm from the distal end for both groups. Time to intubation, success rate and intubation time for the first attempt, hydrodynamic changes, and BIS values were recorded.

Results: There were no significant differences in time to intubation, success rate and intubation time of the first trial, hydrodynamic changes, or BIS values between the two positions.

Conclusions: Routine use of the sniffing position does not provide any advantage over the neutral position during lightwand-guided intubation. (Korean J Anesthesiol 2008; 54: 25~9)

Key Words: lightwand, neutral position, sniffing position.

서론

두부와 경부의 위치를 냄새맡기 자세(sniffing position)로 취하는 것은 고식적인 직접 후두경시 좋은 후두경 소견을 얻기 위해서 가장 중요한 수단으로 여겨져 왔다.¹⁻⁵⁾ 그러나 최근 Adnet 등은⁶⁾ 냄새맡기 자세가 비만인 경우와 경부 신전의 제한이 있는 경우를 제외하면 후두경 소견의 개선에 있어서 단순 두부 신전에 비해 우월할 것이 없다는 연구를 발표한 바 있다.

광봉(lightwand)을 이용한 기관내 삽관은 입을 벌리기 힘들거나,⁷⁾ 경추의 움직임이 제한된 환자^{7,8)} 등 기관내 삽관이 어려울 것으로 예상되는 환자에서 많이 사용되어 왔으며

미국 마취과학회의 어려운 기도관리 순서에서 비응급 시 추천되기도 한다.⁹⁾ 광봉을 이용한 기관내 삽관의 성공률은 마취의 숙련정도, 광봉의 구부리는 각도와 길이 및 두부의 위치 조정 등에 영향을 받는다고 보고되고 있다.¹⁰⁻¹³⁾ 또한, 두부위치를 냄새맡기 자세로 할 경우에는 후두개가 인두후벽에 위치하게 되어 오히려 삽관이 어렵다는 보고가 있으나,¹²⁾ 객관적인 비교 연구가 이루어진 바는 없다.

이에 저자들은 광봉을 이용한 기관내 삽관 시에 중립자세(neutral position)와 냄새맡기 자세에서의 삽관 성공률과 삽관 용이도 및 삽관시의 혈역학적 변화에 관한 비교 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

정규 수술이 예정된 18세 이상 65세 이하의 성인 환자 중 본 병원 윤리위원회의 승인을 받고 이 연구에 동의한 160명의 환자를 대상으로 하였으며, 대상 환자 중 과거 마취력상 기관내 삽관에 어려움이 있었던 환자, 이학적 검사

논문접수일 : 2007년 8월 28일

책임저자 : 조상윤, 서울시 성동구 행동구 17

한양대학교 의과대학 마취통증의학교실, 우편번호: 133-731

Tel: 031-560-2390, Fax: 031-563-1731

E-mail: chosy@hanyang.ac.kr

상 기관내 삽관의 어려움이 예상되는 환자, 인두 및 후두 병변이 의심되는 환자, 경부신전에 제한이 있는 경우, 심혈관계 질환이 있는 경우는 제외하였다.

모든 환자에 있어 술 전 방문을 통하여 Mallampati class 및 갑상 연골-턱까지의 거리(thyromental distance), 입벌림(mouth opening)을 먼저 측정하였으며 마취전 투약은 생략하였다. 심전도, 비침습적 자동혈압측정기, 맥박산소측정기를 거치하여 활력징후를 감시하였으며 동시에 bispectral (BIS) sensor (A-2000 BIS monitor, Aspect medical systems, Natick, USA)를 부착하였다. 마취유도는 Orchestra® infusion pump (Fresenius Kabi, Brezium, France)를 이용하여 2% propofol은 Schnider 약동학 모델을¹⁴⁾ 이용하여 목표농도 6 µg/ml로 설정하고, remifentanil은 Minto 약동학 모델을¹⁵⁾ 이용하여 2 ng/ml로 설정하여 동시에 투여하였으며, 약물 투여 중에 환자에게 눈을 떠 보라고 매 10초마다 명령하여 눈을 뜰 수 없는 상태를 마취유도로 정의하고 안검반사소실로 확인하였고, 활력징후와 BIS 수치를 기록하였다. 근이완제로 rocuronium 0.6 mg/kg를 정주한 뒤 BIS 수치가 40 이하로 된 것을 확인 한 후에 숙련된 마취과 의사에 의하여 직접 후두경을 이용한 기도 평가로 Cormack & Lehane Score를 측정하여 측정치를 기록한 후에, 수술실 조명을 어둡게 한 후 광봉을 이용한 기관 내 삽관이 이루어지도록 하였다.

중립자세와 냄새맡기 자세를 무작위로 각각 80명으로 나누어 연구를 시행하였으며(Table 1), 난수화는 난수표를 이용하여 시행하였으며, 중립자세(neutral group, N군)¹⁶⁾ 두부의 신전 또는 굽힘이 없이 환자가 수술대위에 누워 있는 자세로 이때에는 베개를 사용하지 않았으며, 냄새맡기 자세는(sniffing group, S군)⁴⁾ 일정한 경부 굴절각을 얻기 위하여 7 cm의 베개를 사용하였다.

기관내 삽관은 광봉(Surch-Lite®, Aron medical, St Petersburg, USA)을 이용하였으며, 이전에 50번 이상 광봉을 이용하여 기관내 삽관을 한 경험이 있는 숙련된 마취과 의사가 시행하였다. 남자는 기관내튜브내경이 7.5 mm인 튜브(Mallinckrodt, Athlone, Ireland)를 사용하였고 여자는 7.0 mm인 튜브를 사용하였다.

기관내 튜브의 끝을 90도 구부러 'hockey stick' 모양을 만들어 조명을 어둡게 한 후 기관내 삽관을 시행하였는데 기관 내 삽관 시간이 2분 이상 지속되거나, 환자가 기침을 하거나 움직이거나 산소포화도가 92% 이하로 떨어지는 경우에는 기관 내 삽관을 중지하였다. 기관내 삽관의 실패횟수, 시도횟수, 그리고 시도 시간(duration of attempts) 및 총 기관내 삽관 시간(total intubation time)을 기록하였으며 시도 시간은 광봉을 구강내로 넣은 시간으로부터 세 번 연속으로 호기말 이산화탄소 파형이 나올 때까지로, 총 기관내 삽관 시간은 각각의 시도 시간의 총합으로, 삽관 실패는 세 번

Table 1. Demographic Data and Airway Characteristics

	Neutral group (n = 80)	Sniffing group (n = 80)
Age (yr)	40.4 ± 12.3	41.0 ± 11.6
Weight (kg)	65.3 ± 10.1	63.5 ± 11.4
Height (cm)	163.5 ± 8.3	162.5 ± 8.7
BMI (kg/m ²)	24.4 ± 3.2	24.0 ± 3.6
Sex (M/F)	39/41	33/47
ASA classification (I/II)	53/27	54/26
Mallampati class (I/II/III)	35/36/9	35/38/7
Thyromental distance, mm	78.0 ± 12.0	78.6 ± 11.0
Mouth opening, mm	46.3 ± 7.7	44.9 ± 8.2
Cormack & Lehane score (I/II/III/IV)	35/32/12/1	41/26/13/0

Values are mean ± SD or number of patients. There are no significant differences between the groups. Mallampati classification; Class I: soft palate, faucial pillars, and uvula were seen, Class II: soft palate and faucial pillars were seen, Class III: soft palate and base of uvula were seen, Class IV: nothing, not even the soft palate, could be seen. Cormack and Lehane score; Grade I: most of the glottis was visible, Grade II: only the posterior commissure of the glottis was visible, Grade III: only the epiglottis was visible, Grade IV: not even the epiglottis could be exposed.

시도 후에도 기관 내 삽관을 할 수 없는 경우로 정의하였다. 기관내 삽관 시, 삽관 후 3분, 6분 시에 평균동맥압, 심장박동수, 산소포화도 및 BIS 수치를 측정하였다.

표본크기를 결정하기 위하여 neutral group 20명을 대상으로 하여 예비시험을 하였다. 총 기관내 삽관 시간이 36.1 ± 25.3초로 나와서, 같은 표준편차를 갖는 다는 가정 하에 S 군에서는 기관내 삽관 시간이 5% 정도 감소된 34초 이내로 정한 후, 오류(α, 5%), 검정력(β, 80%)을 얻기 위하여 각 군당 77명이 요구되었고, 우리는 각 군당 80 명 총 160명을 대상으로 실험하였다.

환자의 특성은 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 통계처리는 StatView (USA)를 이용하였으며, 양군간의 환자의 인구학적 특성과 총 기관내 삽관시간 등 연속적 변수는 unpaired t-test를 시행하였고, 성별 등 nominal data는 χ²-test를 시행하였으며, 양군간의 혈액학적 변화와 BIS수치 비교는 repeated-measure of variance (ANOVA)를 적용하였고, 사후검정은 Bonferroni/Dunn으로 하여 P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

모든 환자에게서 기관내 삽관을 성공적으로 수행하였으며, 선택된 환자군의 나이, 체질량지수, 성별, 미국마취과학

회 신체등급, 그리고 기도 평가 결과에 있어서는 neutral 군 (=N군)과 Sniffing 군(=S군)사이엔 큰 차이가 없었다(Table 1).

광봉을 이용한 기관내 삽관은 N군에서 100%, S군에서 100%로 모두 성공하였고, 그 시도 횟수에 있어서는 N군에서 1회 시도가 76명(95%), 2회 시도가 4명(5%)이었고, S군에서 1회 74명(92.5%), 2회 5명(6.25%), 3회 1명(1.25%)으로 측정되어, 양군 간에는 유의한 차이가 없었다(Table 2). 광봉을 이용한 기관내 삽관에 걸린 총 시간은 N군에서 33.2 ± 20.5초, S군에서는 36.9 ± 20.5초로 두 군 간에 유의한 차이가 없었으며(Table 2), 1회 시도에서 기관내 삽관에 성공한 시간은 N군에서 30.2 ± 14.7초, S군에서 33.6 ± 13.7초로 각각 측정되었고, 양 군 간에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

기관내 삽관 전후 심박동수, 평균동맥압 및 BIS수치의 변화도 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(Fig. 1, 2).

Table 2. Comparison of Lightwand Intubation Results between the Neutral and Sniffing Position

	Neutral group (n = 80)	Sniffing group (n = 80)
Successful intubation	80 (100%)	80 (100%)
Number of attempts (1/2/3)	76/4/0	74/5/1
Total intubation time (second)	33.2 ± 20.5	36.9 ± 20.5
Duration of first attempt (second)	30.2 ± 14.7	33.6 ± 13.7

Values are mean ± SD or number of patients. There are no significant between the groups.

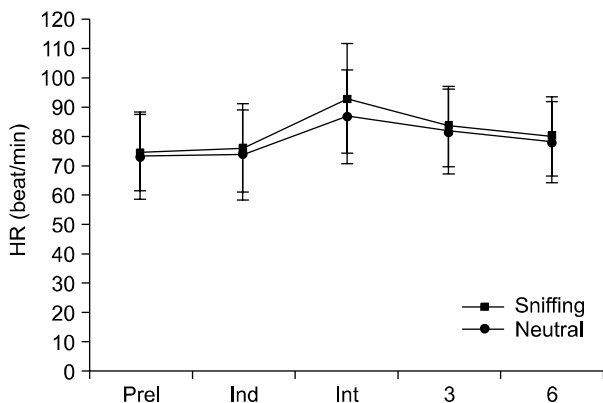


Fig. 1. Changes of heart rate in patients of the neutral and sniffing groups. There were no significant differences between groups. PreI: preinduction, Ind: induction, Int: immediately after intubation, 3: 3 minutes after intubation, 6: 6 minutes after intubation.

고 찰

본 연구에서는 광봉을 이용한 기관내 삽관 시 냄새맡기 자세가 중립자세 보다 삽관 성공률과 기관 삽관시간의 비교에 있어 차이가 없음을 보여주었다. 이러한 결과는 변 등¹⁷⁾의 연구결과와 일치한다. 냄새맡기 자세가 광봉을 이용한 기관내 삽관을 오히려 더 어렵게 한다고도 하는 데,¹²⁾ 그 이유는 후두개가 인두후벽(posterior pharyngeal wall)에 달라 붙게 되어 광봉이 후두개 밑으로 전진하는 것을 어렵게 하기 때문이라고 하였다. 한편, Fisher와 Tunkel은¹⁸⁾ 환자의 두 경부가 중립자세 또는 약간 신전된 위치가 광봉을 이용한 기관내 삽관을 용이하게 한다고 주장하였다.

냄새맡기 자세는 수술실에서 구강을 통한 기관내 삽관 시에 보편적으로 추천되어진다.¹⁶⁾ 이 자세의 고전적인 이론적 근거는 구강, 인두, 후두축이 일직선상으로 배열되어 후두경 소전이 개선된다는 것이며, 이러한 세 축 일치는 이론적으로 경부를 가슴 쪽으로 굴곡시키고, 뒤통수(occiput) 아래에 7-10 cm의 베개를 놓아 두부를 상승시켜 얻을 수 있다고 한다. 이 이론에 따르면 구강축을 인두, 후두축과 일직선상으로 하기 위해서는 두부는 경부에서 신전되어야만 하는 데, 고리뒤통수관절(atlanto-occipital joint)의 신전이 있어야만 한다. 이러한 수기는 후두경하 기관 삽관실시 전에 기초적인 제 1단계 수기가 되었고, 세 축 정렬 개념은 보편적으로 받아들여져 왔다. Isono 등은³⁾ 폐쇄성 수면 무호흡 증 환자에서 냄새맡기 자세가 인후부 기도 유지를 유도하여 용수환기나 기관내 삽관을 용이하게 한다고 하였고, Takenaka 등은⁴⁾ 정상 성인을 대상으로 한 연구에서 냄새맡

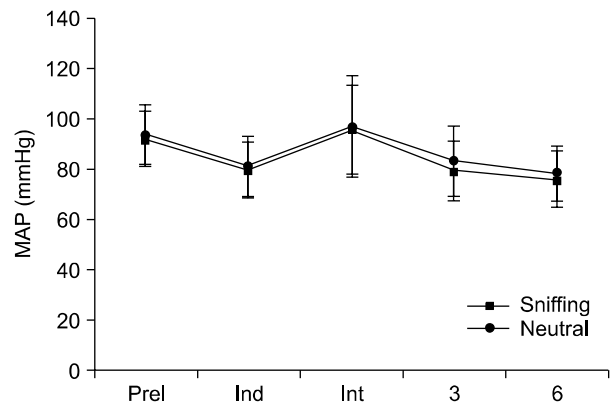


Fig. 2. Changes of mean arterial pressure in patients of the neutral and sniffing groups. There were no significant differences between groups. PreI: preinduction, Ind: induction, Int: immediately after intubation, 3: 3 minutes after intubation, 6: 6 minutes after intubation.

기 자세가 단순 두부 신전시 보다 고리뒤틀수중쇠 신전(occipito-atlanto-axial extension)을 유의하게 크게 하며, 이는 후두경시 독특한 해부학적 이점을 제공하며, 냄새맡기 자세가 후두경시 가장 좋은 환자 자세라고 하였다.

하지만 최근에 Adnet 등의¹⁶⁾ 자기공명영상을 이용한 연구에서는 세 축이 냄새맡기 자세에 의해 일치할 수 없다고 하였으며. 이러한 세 축 불일치의 이유를 다음과 같이 설명하였다: 첫 번째로 구강축은 후두축 및 인두축과 일직선이 될 수 없다. 그 이유는 고리뒤틀수신전(atlanto-occipital extension)의 제한 때문이다. 중립위에서 최대 두부 신전 시 정상 성인에서 얻을 수 있는 신전 각도(경구개의 운동크기)는 35°이다. 중립자세에서 인두부와 구강축이 이루는 각도는 87°이고, 두부 신전 시 인두 부축이 변하지 않는다고 하여도 이론적 최소값은 $87 - 35 = 52^\circ$ 이다. 두 번째로 고리뒤틀수신전(atlanto-occipital extension) 시 인두부는 후측으로 향하고, 후두 부축은 최소화로 변하기 때문에 전체적으로 위로 향하게 된다. 결국 구강축과 인두 부축은 같은 방향으로 향하나 크기는 다르다고 설명하였다.

광봉을 이용한 기관내 삽관의 성공률은 마취의의 숙련정도, 두부의 위치조정, 광봉 끝의 구부리는 각도와 길이 등에 의해 영향을 받는다고 한다.^{11,13,16-19)} Byun 등은¹⁷⁾ 구강축과 인두축이 이루는 각도에 근거하여 중립자세에서는 광봉을 90도 각도로 냄새맡기 자세에서는 광봉을 60도로 구부려서 시행하여 양 군에서 삽관 성공률과 삽관 용이도가 차이가 없음을 보여주었으며, Wong 등의¹⁰⁾ 광봉을 이용한 기관내 삽관에 미치는 요인에 대한 연구에서 대상군의 갑상연골-턱 거리와 laryngoscopy grade (후두경검사 등급)는 유의한 영향을 미치지 않았지만, Mallampati class III와 체질량 지수가 30 이상인 환자에서는 삽관시간이 유의하게 연장되었다. 따라서 본 연구에서는 위와 같이 영향을 미치는 요인을 배제하였으며, 광봉을 구부리는 각도를 90도로 일정하게 유지하여 양 군에서 차이가 없도록 하였다.

결론적으로 동일한 조건을 가지고 있는 환자를 대상으로 한 본 연구에서 냄새맡기 자세가 중립자세에 비해 기관내 삽관의 성공 여부 뿐 아니라 수행 절차에 있어서도 큰 차이가 없음을 알 수 있었고, 따라서 광봉을 이용한 기관내 삽관 시에 냄새맡기 자세가 중립자세에 비해 삽관을 개선시키지는 않는다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Horton WA, Fahy L, Charters P: Defining a standard intubating position using "angle finder". *Br J Anaesth* 1989; 62: 6-12.
2. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: obtaining the best view. *Can J Anaesth* 1994; 41: 361-5.

3. Isono S, Tanaka A, Ishikawa T, Tagaito Y, Nishirmo T: Sniffing position improves pharyngeal airway patency in anaesthetized patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2005; 103: 489-94.
4. Takenaka I, Aoyama K, Iwagaki T, Ishimura H, Kadoya T: The sniffing position provides greater occipito-atlanto-axial angulation than simple head extension: a radiological study. *Can J Anaesth* 2007; 54: 129-33.
5. Jeong HJ, Huh J, Ro YJ, Min SW, Kim JS: Sniffing position improves the laryngeal view regardless of body mass index. *Korean J Anesthesiol* 2007; 52: 526-9.
6. Adnet F, Baillard C, Borron SW, Denantes C, Lefebvre L, Galinski M, et al: Randomized study comparing the "sniffing position" with simple head extension for laryngoscopic view in elective surgery patients. *Anesthesiology* 2001; 95: 836-41.
7. 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.
8. Inoue Y, Koga K, Shigematsu A: A comparison of two tracheal intubation techniques with Trachlight and Fastach in patients with cervical spine disorders. *Anesth Analg* 2002; 94: 667-71.
9. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway: Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated reports by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.
10. 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.
11. Davis L, Cook-Sather SD, Schreiner MS: Lighted stylet tracheal intubation: a review. *Anesth Analg* 2000; 90: 745-56.
12. Agro F, Hung OR, Cataldo R, Carassiti M, Gherardi S: Lightwand intubation using the Trachlight: a brief review of current knowledge. *Can J Anaesth* 2001; 48: 592-9.
13. 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.
14. Schnider TW, Minto CF, Shafer SL, Gambus PL, Andresen C, Goodale DB, et al: The influence of age on propofol pharmacodynamics. *Anesthesiology* 1999; 90: 1520-16.
15. Minto CF, Schnider TW, Egan TD, Youngs E, Lemmens HJ, Gambus PL, et al: Influence of age and gender on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl. I. Model development. *Anesthesiology* 1997; 86: 10-23.
16. 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.
17. Byun SJ, Lee JH, Kim EJ, Lee SG, Ban JS, Min BW: The comparison of success rates of lightwand facilitated tracheal intubation in different head positions (neutral position versus

- sniffing position). Korean J Anesthesiol 2006; 51: 308-11.
18. Fisher QA, Tunkel DE: Lightwand intubation of infants and children. J Clin Anesth 1997; 9: 275-9.
19. Nishiyama T, Matsukawa T, Hanaoka K: Optimal length and angle of a new lightwand device (Trachlight). J Clin Anesth 1999; 11: 332-5.
-